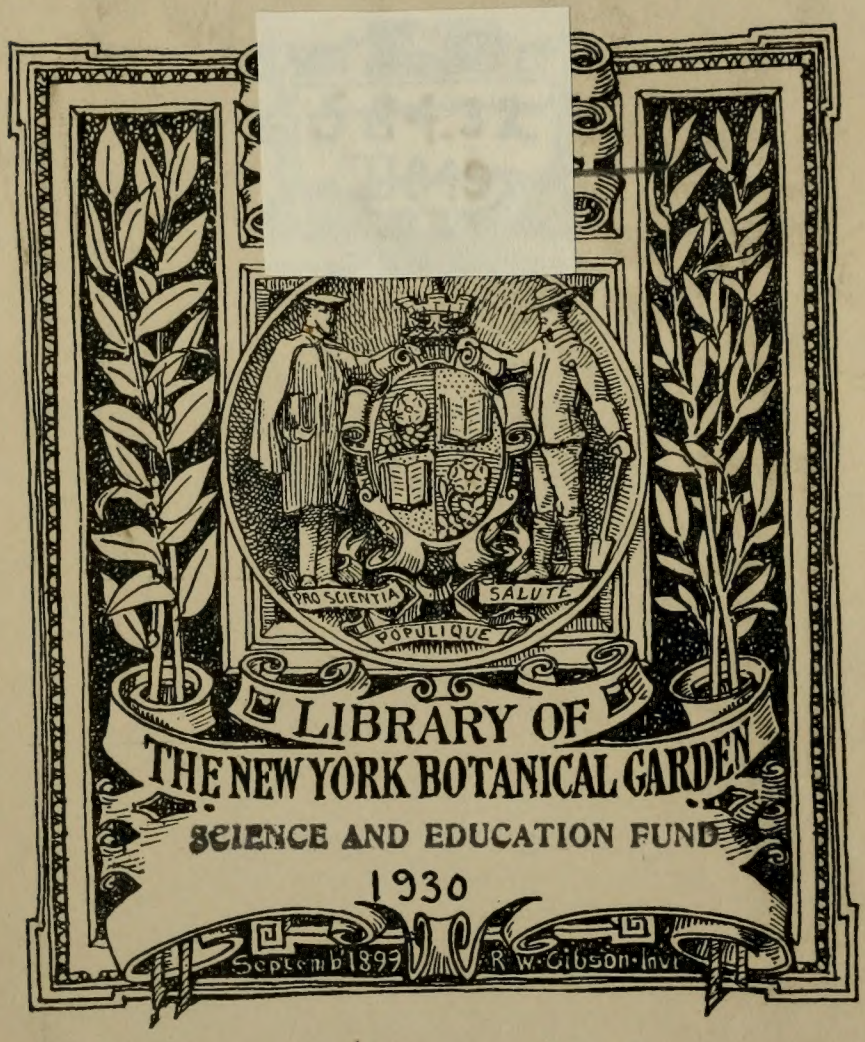

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
SCIENCE AND EDUCATION FUND
1930
Septemb 1899
R W Gibson Invt

BIBLIOTHÈQUE
DE L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES
SECTION DES SCIENCES NATURELLES
TOME VII
ARTICLE N° 5

OBSERVATIONS

SUR LES

BULBES DES LIS

PAR

M. DUCHARTRE

DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE BOTANIQUE A LA SORBONNE

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

PARIS
LIBRAIRIE DE G. MASSON
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1873

QL53
.L5
D8
v.1-2

OBSERVATIONS SUR LES BULBES DES LIS

(*LILIUM* Tourn.),

Par M. P. DUCHARTRE.

LIBRARY NEW YORK BOTANICAL GARDEN

PREMIER MÉMOIRE RELATIF AU *LILIUM THOMSONIANUM* Lindl.

En écrivant les *Observations sur le genre Lis*, qui ont été publiées en neuf articles dans le *Journal de la Société centrale d'horticulture de France* (1), à côté de la description des organes aériens de ces plantes je n'ai pas négligé d'exposer ce que je savais relativement à leur portion souterraine, c'est-à-dire à leur bulbe ou oignon. Mais cette partie de mon travail est certainement incomplète pour divers motifs, dont le principal est, quant à certaines espèces, l'insuffisance, et quant à d'autres ou très-rares ou nouvelles, le manque complet de matériaux. On sait, en effet, qu'un grand nombre d'espèces et variétés de ce beau genre sont fort peu répandues dans les jardins, et qu'il est dès lors difficile de se les procurer, même à un prix élevé ; que d'autres n'existent pas encore dans les cultures européennes, et que, pour toutes, les herbiers les plus riches, s'il en est qu'on puisse regarder comme tels relativement à ce genre, ne fournissent aucun sujet d'études sérieuses sur les bulbes. D'un autre côté, mes *Observations* ne sont pas accompagnées de planches, et, par une conséquence nécessaire, il y manque une foule de détails qu'un texte ne peut rendre, quelque soin qu'on puisse mettre à le rédiger, mais qu'apprend au contraire immédiatement la vue d'une figure même imparfaite. Pour remplir ces diverses lacunes, que je suis le premier à regretter, j'ai pensé qu'il ne serait pas inu-

(1) *Observations sur le genre Lis* (*Lilium* Tourn.), à propos du catalogue de la collection de ces plantes qui a été formée par M. Max Leichtlin, de Carlsruhe (*Journ. de la Soc. centr. d'hortic. de France*, 2e série, 1870, t. IV, p. 212-222, 274-285, 341-359, 472-488, 542-562; t. V, 1871, p. 39-57, 87-106, 265-287, 318-324.

tile de reprendre ce sujet avec plus de soin et de détails, surtout en joignant au texte descriptif des figures assez nombreuses pour en faciliter notablement l'intelligence. C'est ce que je commence à réaliser dans cette note, qui sera la première d'une série dans laquelle je me propose d'examiner successivement les types assez variés de forme, de structure et de développement qu'offrent les bulbes des diverses espèces du genre Lis.

Je suis heureux de pouvoir adresser ici publiquement de vifs remercîments à mes obligeants correspondants : M. Krelage, l'horticulteur justement renommé de Haarlem (Hollande), et M. Max Leichtlin, le savant et zélé amateur de Lis, de Carlsruhe (grand-duché de Bade). C'est à eux que je dois à peu près tous les sujets de mes observations, qui dès lors n'auraient pu être même entreprises sans leur généreux concours. Pour le présent écrit, qui est relatif à une charmante espèce indienne, le *Lilium Thomsonianum* Lindl., j'avais pu prendre quelques notes sur un fort oignon de cette espèce qui venait de l'établissement de M. L. Van Houtte (de Gand), et sur des caïeux qui en étaient provenus; mais, pendant l'hiver de 1871-1872 et jusqu'au mois de juin dernier, M. Leichtlin a bien voulume faire plusieurs envois successifs d'oignons entiers et de fragments d'oignons pris aux différents degrés de développement que sa parfaite connaissance de la végétation des Lis lui faisait considérer comme intéressants à observer. C'est donc à lui que je dois d'avoir pu combler les lacunes trop nombreuses qui existaient dans mes notes antérieures à cette année, et d'avoir pu ainsi tracer une histoire à peu près complète des formations souterraines de cette belle espèce.

Je dois dire d'abord pourquoi j'adopte le nom spécifique de *Lilium Thomsonianum* Lindl. pour le Lis qui va faire le sujet de cette note, et pourquoi c'est par lui que je commence la série de mes études sur les bulbes de ce genre.

Découvert il y a quatre-vingts années environ, par Wallich, dans les montagnes de Gossain-Than et Kamaon, qui dépendent de la grande chaîne de l'Himalaya, ce joli Lis fut nommé par ce célèbre botaniste *Lilium roseum;* mais cette dénomination ne fut

publiée par lui que dans le catalogue autographié des plantes indiennes réunies dans le musée de la Compagnie des Indes (*A numerical List of dried specimens of plants in the East India Company's Museum;* in-folio, 1828), sous un simple numéro (n° 5077), sans être accompagné de la moindre note caractéristique. Or, comme le dit A. P. De Candolle, dans l'exposé des lois de la nomenclature botanique (*Théor. élém.*, 2e édit., p. 282) : « Une plante n'est pas censée connue lorsqu'on l'a » seulement désignée par un nom; mais il faut encore que ce » nom soit accompagné au moins d'une phrase caractéristique » suffisante pour la faire reconnaître : ainsi, par exemple, on » n'est pas obligé à admettre des noms qui ne se trouvent que » dans un simple catalogue de jardin. » Ce principe très-sage, seule sauvegarde des droits de priorité des auteurs qui font connaître des espèces en les caractérisant pour la première fois, a été admis et sanctionné par le Congrès botanique tenu à Paris en 1867, qui l'a formulé dans les termes suivants : « Art. 46. » Une espèce annoncée dans un ouvrage sous des noms géné- » rique et spécifique, mais sans aucun renseignement sur les » caractères, ne peut être considérée comme publiée. » (*Lois de la nomencl. botan.*, dans *Actes du Congrès international de botan.*, p. 219). Conformément à cette loi, Royle ayant, une dizaine d'années après Wallich (*Illustr. of the Bot. of Himal. mountains*, I, p. 388, pl. 92, fig. 1), publié et caractérisé la même espèce comme une Fritillaire, sous le nom de *Fritillaria Thomsoniana*, et en 1845 Lindley ayant adopté pour elle cette dénomination spécifique, tout en la séparant des Fritillaires, dont elle n'a pas les caractères, pour la rattacher au genre *Lilium*, sous le nom de *L. Thomsonianum* (*Botan. Regist.* janv. 1845), c'est ce dernier nom qui seul est scientifiquement admissible. C'est donc à tort, ce me semble, que Will. Hooker (*Bot. Mag.*, tab. 4725), en 1853, et récemment M. Koch (*Wochenschr.*, 1870), ainsi que M. Baker (*Gard. Chron.*, 18 févr. 1871), ont adopté le nom de *Lilium roseum* Wall., préférablement à celui de *L. Thomsonianum* Lindl.

Si je commence cette série de notes par l'examen de la

bulbe (1) du *Lilium Thomsonianum* Lindl., c'est non-seulement qu'elle se présente dans des conditions spéciales d'organisation et de développement, mais encore que l'espèce à laquelle elle appartient est le type d'un sous-genre des Lis nettement caractérisé. Les caractères de ce petit groupe sont si tranchés, que, dans son *Synopsis* des *Lilium* (J. G. Baker, *A new Synopsis of all the known Lilies*, dans *Gardeners' Chronicle*, n^os^ des 28 janvier, 18 février, 15 avril, 3 juin, 15 juillet, 12 août, 9 septembre, 14 octobre, 4 novembre et 23 décembre 1871), M. J. G. Baker s'en est servi pour diviser ce genre entier en deux sous-genres fort inégaux d'étendue, dont le premier (*Notholirion* Wall.) ne comprend que le *L. Thomsonianum* avec une espèce nouvelle, *L. Hookeri*, Baker, qui a été découverte dans la zone tempérée du Sikkim (Himalaya), par le docteur D. Hooker, et qui n'a pas été encore introduite vivante en Europe, tandis que le second (*Lilium* proprement dits) réunit tous les autres Lis connus. Sous ce nom ou bien sous celui d'*Amblirion* Rafin., le même sous-genre, qui correspond aux *Lilia fritillaroidea* de Roemer et Schultes, est conservé par tous les liriographes, qui ne l'ont pas confondu avec les Fritillaires, comme le faisait Kunth (*Enumeratio*, IV), et il est placé par eux à la tête du genre entier. C'est donc l'ordre naturel qui m'autorise et me détermine à commencer l'examen des bulbes des Lis par l'histoire de celle du *Lilium Thomsonianum* Lindl. J'ajoute que, comme on va le voir, l'organisation et le développement de l'oignon de cette espèce ne sont pas moins distinctifs pour elle, relativement à ses congénères, que ne l'est dans sa fleur le caractère du style nettement trifide à son extrémité supérieure.

(1) Tous les dictionnaires, et à leur tête celui de l'Académie, font le mot *bulbe* féminin. De Candolle, Mirbel, même, en 1840, Aug. Saint-Hilaire, ont conservé à ce mot son genre réel; cependant, sans raisons connues, A. Richard et A. de Jussieu ont employé au masculin ce même mot qui, jusqu'à eux, avait été constamment usité comme féminin. Ce changement ne me paraissant avoir ni motifs ni avantages, je suis l'autorité de l'Académie française, la seule souveraine en matière de langue.

ARTICLE N° 5.

I. — Bulbe du *Lilium Thomsonianum* Lindl. (*L. roseum* Wall.)

Les auteurs ne fournissent à peu près aucun renseignement sur l'organisation de l'oignon de cette espèce, et ils sont absolument muets sur son développement, ainsi que sur la remarquable puissance de multiplication qui le caractérise. Ce que j'en ai dit moi-même dans mes *Observations* (1) se réduit à un petit nombre d'indications complétement insuffisantes. La description de Royle (*Illustr. Himal.*, I, p. 388), la première, à ma connaissance, qui ait été publiée pour ce Lis, renferme uniquement les mots suivants, à titre d'observation additionnelle : « Bulbus e squamis pluribus sublanceolatis acutis carnosis exti- » mis marcescentibus membranaceis compositus. » Kunth s'est borné à reproduire ces mêmes mots (*Enum.*, IV, p. 672). Ni Spae (*Mém. sur les espèces du genre Lis*, 1847, p. 10), ni Will. Hooker (*Botan. Magaz.*, tab. 4725), ni M. de Cannart d'Hamale (*Monogr. histor. et littér. des Lis*, 1870), n'en ont fait mention. Enfin M. Baker (*Garden. Chron.*, 1871, p. 201) s'est contenté de commencer sa description de la même espèce, admise par lui sous le nom de *Lilium roseum* Wall., par la phrase suivante (2) : « Bulbe à tuniques, longue et épaisse d'un pouce et demi à 2 pouces (anglais = $0^m,038$ à $0^m,051$), enveloppée de plusieurs tuniques lâches, grises ou brunâtres, glabres, scarieuses, qui arrivent jusqu'à son col. »

Pour décrire en détail l'organisation et le développement de la bulbe du *Lilium Thomsonianum* Lindl., deux marches peuvent être suivies : la considérer dans son extrême jeunesse, pour constater ensuite les divers états par lesquels elle passe avant d'atteindre son état parfait ; ou bien, au contraire, l'examiner dans son état de développement complet, pour rattacher ensuite à cet exposé les phases successives de sa croissance. C'est cette

(1) *Journ. de la Soc. centr. d'hort. de France*, 2e série, 1870, t. IV, p. 553; tirage à part, p. 69.

(2) « Root a tunicated bulb, 1 1/2-2 inches thick and deep, enveloped in many » loose grey or brownish glabrous scarious coats, reaching up to its neck. »

dernière marche que j'adopterai de préférence à la première, parce que je crois qu'elle me permettra d'abréger mon exposé, tout en y mettant plus d'ordre et de précision.

Un oignon à peu près entièrement développé de *Lilium Thomsonianum* est représenté sur la figure 1, pl. 15, tout entier et avec ses tuniques parfaitement intactes, tel qu'il se montre avant qu'il ait commencé d'émettre, par son extrémité supérieure, entr'ouverte pour cela, des feuilles vertes qu'on sait devoir acquérir en moyenne $0^m,30$ à $0^m,40$ de longueur. C'est au mois d'octobre ou plus tôt qu'on le voit dans cet état, sous lequel il importe de l'examiner afin de reconnaître la nature et les caractères de ses enveloppes scarieuses externes. L'échantillon qui a été le sujet de la figure 1, planche 15, offrait quatre de ces enveloppes, se recouvrant l'une l'autre. Il m'avait été envoyé, au commencement du mois de novembre 1871, par M. Krelage. Les deux externes de ces enveloppes (1 et 2) étaient brunes, de consistance sèche et scarieuse, minces et fragiles dans toute leur portion membraneuse, mais parcourues dans leur longueur par plusieurs fortes nervures auxquelles correspondaient extérieurement tout autant de côtes longitudinales. La plus externe embrassait les trois quarts du pourtour de l'oignon, et ses côtes, par conséquent ses nervures, étaient au nombre de 15; celles-ci devenaient fines et serrées vers la partie supérieure ou sur le col de l'oignon, en *aa*. Cette tunique mesurait $0^m,048$ dans sa plus grande largeur. On voit par cette figure que ses deux bords, exactement appliqués sur la partie renflée de l'oignon, s'étalaient un peu plus haut. La seconde enveloppe (2, fig. 1, pl. 15) était déjà sensiblement plus mince, plus papyracée, moins sèche et plus flexible, large au maximum de $0^m,041$; elle était relevée de 13 côtes, et, comme le montre la figure, elle se prolongeait supérieurement, ainsi que la première, en une portion étroite, plus ou moins lacérée, qui n'était évidemment que les derniers restes d'un limbe foliaire détruit à cette époque. Quant à leur insertion, ces deux enveloppes n'étaient pas exactement opposées l'une à l'autre, mais elles constituaient les deux premiers termes d'une spirale en quinconce à peu près rigou-

reux (2/5). Sous ces deux enveloppes s'en trouvait une troisième entièrement cachée par elles, également brune et sèche, mais beaucoup plus ténue, même largement déchirée selon sa longueur et vers son milieu, sous l'action de l'accroissement en épaisseur des parties sous-jacentes ; ses côtes, au nombre de onze, étaient peu proéminentes, et son extrémité supérieure se reployait en capuchon par ses bords fortement infléchis. Sa largeur maximum ne dépassait pas $0^m,028$. Enfin, sous ces trois enveloppes il en existait une quatrième également brune, mais plus pâle, encore plus mince, luisante, à côtes presque entièrement effacées, au moins dans la partie inférieure, large au maximum de $0^m,02$, dont le bord gauche était déjà plus ou moins complétement désorganisé.

Ainsi, l'oignon du *Lilium Thomsonianum* Lindl., tel que je viens de le considérer, offrait extérieurement quatre enveloppes concentriques, brunes et scarieuses, à plusieurs côtes et nervures diminuant graduellement de largeur et de consistance à mesure qu'elles étaient plus internes, et dans lesquelles il est évident qu'on ne peut voir autre chose que la base des feuilles normales, longues et étroites, qui avaient été produites pendant la période végétative antérieure. Or, dans cette espèce, cette période commence de bonne heure : les feuilles s'étendent déjà hors de la bulbe dès la fin de l'automne, et elles perdent de bonne heure aussi leur portion externe et verte, pour ne laisser que leur portion basilaire souterraine qui forme les enveloppes brunes et scarieuses dont il vient d'être question. Employant dans tout ce qui va suivre le langage usité, j'appellerai ces enveloppes des tuniques, mais avec cette restriction essentielle, que, sauf pendant la première jeunesse de l'oignon, ce sont des tuniques incomplètes qui n'embrassent chacune qu'une portion du pourtour de la bulbe. Le nombre de ces tuniques est égal à celui des feuilles dont elles sont les restes ; il doit donc varier comme celui des feuilles, en raison de l'âge et de la force des individus, mais sans dépasser un maximum, qui m'a semblé être de huit ou peu supérieur à huit. Il est probable que l'oignon représenté par la figure 1, pl. 15, avait déjà perdu les plus externes de ses tuniques ;

il est même assez fréquent d'en trouver en automne moins que celui-ci n'en avait conservé en bon état.

Sous les quatre tuniques brunes existait, dans le même échantillon, la masse des écailles épaisses et charnues, qui constituaient en presque totalité le volume de l'oignon, et que je dois décrire maintenant avec les détails nécessaires. Pour que cette description soit plus complète, et pour éviter les répétitions inutiles, je considérerai l'oignon de l'espèce qui m'occupe, non pas tel que le représente la figure 1, pl. 15, mais à une époque plus avancée de son développement, lorsqu'il a déjà produit ses nouvelles feuilles normales, et qu'il offre par conséquent toutes ses parties constitutives.

C'est dans cet état que se trouvait celui que représente la figure 2, planche 15, qui m'avait été envoyé de Carlsruhe, le 28 janvier 1872, par M. Max Leichtlin, et qui mesurait $0^m,045$ de longueur sur environ $0^m,030$ d'épaisseur.

L'ensemble de cette bulbe n'était plus recouvert que de deux tuniques brunes et sèches, qui l'embrassaient chacune dans les deux tiers au moins de son pourtour. La plus extérieure des deux était même déjà tellement sèche et si peu cohérente, qu'elle s'était dédoublée en deux lames concentriques et qu'elle s'était déchirée de haut en bas en trois sortes de grands lobes irréguliers sur plus de la moitié de sa longueur. Cette même tunique n'offrait pas moins de 23 côtes longitudinales, et par conséquent de nervures. Dans la figure 2, pl. 15, ces deux tuniques externes ont été supprimées, et en outre on a tronqué d'un côté les longues feuilles (f^1 à f^7), de l'autre les racines (r,r',r'').

Parmi les racines il y a lieu de distinguer deux catégories : 1° Les racines normales r,r, en grand nombre, dirigées comme d'habitude de haut en bas, naissant du pourtour de l'axe raccourci ou fondamental qui forme le centre et le soutien de tout le système souterrain de la plante, et qu'on nomme vulgairement le *plateau;* dans le faisceau qu'elles constituent par leur réunion, les plus récentes sont les plus excentriques ou les plus externes, selon la loi du développement successif de ces organes chez les végétaux monocotylédons ; ces dernières se sont même fait jour

quelquefois, comme le montre la figure 2, pl. 15, à travers la base des écailles charnues. 2° Deux groupes r',r'', de racines remarquables parce qu'elles se dirigeaient d'abord de bas en haut, sur une longueur égale ou supérieure à celle des tuniques brunes, pour se recourber ensuite et prendre alors une direction descendante. Le groupe le plus nombreux r' était né à l'aisselle de la tunique externe, tandis que l'autre, réduit à deux racines r'', avait pris naissance en dedans de la tunique interne.

Cet oignon du *Lilium Thomsonianum*, considéré tout entier après l'enlèvement des deux tuniques brunes, se montre, comme on le voit sur la figure 2, pl. 15, constitué par deux sortes de formations dissemblables : 1° les écailles charnues et nourricières, a, a', a'', a''', a'''' ; 2° les feuilles normales, f^1 à f^8.

1° Les écailles (ou feuilles-écailles, si l'on veut) a, a',a'',a''',a'''', constituent la plus grande partie du volume de l'oignon entier. Elles sont au nombre de sept, grandes, d'un blanc un peu jaunâtre, largement ovales, acuminées, et la pointe qui les termine est d'autant plus prolongée qu'elles sont plus internes. Leur tissu est charnu-ferme, épais à ce point que l'écaille la plus externe a n'a pas moins de $0^m,004$ d'épaisseur dans sa portion moyenne ; elles s'amincissent beaucoup vers leurs bords, qui sont comme tranchants. Chacune d'elles est parcourue dans sa longueur par *sept* nervures auxquelles correspondent, sur leur face externe, tout autant de larges côtes arrondies. Leur contour se modifie beaucoup à mesure que, dans l'ordre spiral (2/5) selon lequel elles s'insèrent, elles se trouvent plus en dedans : les deux ou trois premières, a,a', sont largement ovales, sensiblement rétrécies à leur base ; au contraire, les internes s'élargissent beaucoup vers leur base, où elles offrent comme deux grandes oreillettes, au-dessus desquelles elles se rétrécissent fortement pour passer ensuite à une lame ovale-lancéolée, acuminée, qui forme environ les deux tiers de leur longueur totale ; en d'autres termes, elles ont la forme générale que représente la fig. 3, pl. 15. Le passage de l'une à l'autre de ces deux configurations se fait en général assez progressivement dans les écailles intermédiaires (1).

(1) Voici pour les sept écailles nourricières du même oignon (fig. 2, pl. 15) la série

Ces écailles nourricières ne se prolongent jamais à leur sommet en limbe foliaire. D'un autre côté on n'observe pas la moindre transition entre elles et les feuilles normales f, f^1,..., f^8, dont elles embrassent le faisceau tout entier dans sa partie inférieure. Mais ce qu'il y a de plus remarquable en elles, c'est l'étonnante faculté de propagation dont elles sont douées, ainsi que les circonstances toutes particulières dans lesquelles elle se manifeste. Cette faculté va en s'affaiblissant chez elles de dedans en dehors, de telle sorte qu'elle est à son maximum sur les deux ou trois écailles internes, tandis qu'elle est généralement fort peu prononcée sur les externes ; toutefois en m'envoyant successivement et à différentes époques des échantillons de ces écailles nourricières, M. Leichtlin m'a mis à même de constater qu'il y a beaucoup de diversité à cet égard d'un oignon à l'autre. Dans celui que représente la figure 2, pl. 15, les quatre écailles internes possédaient à un haut degré la faculté de propagation qui s'exprime chez elles par la production d'un grand nombre de bulbes secondaires, caïeux ou bulbilles, comme on voudra les nommer, tandis que les trois placées plus extérieurement étaient à peu près stériles ; cependant sur d'autres échantillons celles-ci se sont montrées elles-mêmes plus fécondes. Dans tous les cas, l'énergie de cette faculté de multiplication est notablement moindre pour les écailles externes que pour les internes. Voici maintenant comment elle s'exerce.

J'ai dit que chaque écaille nourricière est parcourue par sept nervures longitudinales. C'est là le nombre normal de ces nervures; très-rarement il peut s'élever à neuf, et parfois il descend à cinq. A la face interne et concave de cette écaille, vers sa base, ces nervures offrent l'apparence de filets jaunâtres, longeant cette même face, sur une longueur qui peut aller jusqu'à 10 et 12 millimètres. Dans cette étendue, l'écaille sensiblement amin-

des dimensions : la 1re, ou la plus externe (a), $0^m,045$ sur $0^m,040$, et $0^m,016$ à l'insertion; la 2e (a'), $0^m,045$ sur $0^m,035$; la 3e, $0^m,045$ sur $0^m,029$; la 4e, $0^m,048$ sur $0^m,021$, avec $0^m,020$ à l'insertion; à $0^m,008$ au-dessus de son attache, celle-ci forme un rétrécissement qui la réduit à $0^m,016$; la 5e est égale à la 4e; la 6e et la 7e ont $0^m,050$ sur $0^m,014$ vers le milieu de leur hauteur, et 0,024 un peu au-dessus de l'attache, c'est-à-dire au niveau où chacune d'elles est élargie en deux oreillettes arrondies.

ARTICLE N° 5.

cie, offre sept sillons, et au fond de chacun de ceux-ci s'étend l'une des nervures qui s'y trouve même souvent plus ou moins solée par ses côtés, au moyen de deux fissures longitudinales ,parallèles entre elles, plus ou moins profondément enfoncées dans le tissu adjacent; il en résulte qu'une section transver- e menée à ce niveau s'offre comme la montre la figure 5, pl. 15, sur laquelle *a* est la coupe d'une nervure bien isolée par ses deux côtés, tandis que *a'* est celle d'une autre restée adhérente par ces mêmes côtés. Au-dessus de cette portion basilaire amincie, les nervures s'enfoncent dans la profondeur du tissu de l'écaille pour y occuper la situation normale, comme on le voit sur la figure 1, planche 16; en même temps les sept sillons ou fossettes longitudinales s'effacent graduellement ou même presque brusquement, laissant la plus grande partie de cette face interne lisse et unie, comme on le voit sur la figure 3, planche 15.

De bonne heure chacune des sept nervures des écailles internes donne naissance à un caïeu sessile et plus ou moins enfoncé dans la fossette ou sillon qui y correspond. Le point où ce caïeu s'attache se trouve le plus souvent à la hauteur de 3 à 5 millimètres au-dessus de la base même ou de l'attache de cette écaille; mais je l'ai vu, dans quelques cas, situé au moins deux fois plus haut. Bientôt, au-dessus de ce premier caïeu, il s'en produit un second, qui se trouve dès lors un peu en retard sur le premier; il peut même s'en former plus tard un troisième, d'où l'on voit que chacune de ces écailles bulbillifères peut produire ainsi quatorze caïeux ou même davantage. Il peut donc y avoir un total de 50 à 60 caïeux ou bulbilles pour les quatre écailles internes d'un même oignon, et ce nombre, tout considérable qu'il est, est assez souvent dépassé d'une manière notable, soit parce que les écailles internes produisent chacune 16, 17 ou même 18 caïeux épiphylles, soit parce qu'une ou deux des écailles situées plus vers l'extérieur deviennent, quoique à un moindre degré, le siége d'un phénomène analogue. Dans un cas, j'ai vu les quatre écailles internes chargées chacune de 7 à 14 caïeux, le nombre décroissant pour elles depuis celle qui, dans l'ordre spiral, était la plus voisine du centre de l'oignon

jusqu'à celle qui en était la plus éloignée; ensuite venait une écaille plus externe qui n'avait que 3 caïeux, un médian et 2 latéraux; enfin les deux écailles tout à fait externes n'avaient donné chacune qu'un seul caïeu fort petit, issu de leur nervure médiane et presque rigoureusement basilaire. Dans un autre oignon, les deux écailles externes paraissaient être restées stériles (1); mais les cinq écailles plus internes portaient chacune au moins 7 caïeux, le nombre de ceux-ci dépassant 14 pour les plus voisines du centre. Je crois que la vigueur des plantes doit influer puissamment sur l'énergie avec laquelle s'opère leur multiplication par ce moyen, et par conséquent sur le nombre total des caïeux que produisent leurs écailles nourricières.

Je ne connais pas d'autre espèce de Lis, je pourrais même dire de plante bulbeuse, qui produise des caïeux, ni de la manière qui vient d'être décrite, ni en aussi grande abondance; cependant il y a une espèce qui paraît être bien douée sous ce dernier rapport : c'est le *Lilium pardalinum*, de Californie, dont le docteur Kellogg, en le publiant comme un type spécifique voisin du *L. canadense*, mais toutefois suffisamment distinct, à son avis (2), disait : « C'est un Lis extraordinairement prolifique » (*most singularly prolific*). Sa production annuelle de bulbes » est aussi abondante que celle de la Pomme de terre en tuber- » cules. » Grâce à l'aimable obligeance de mon correspondant et ami M. Max Leichtlin, j'ai pu suivre cette année la végétation d'un pied de cette belle espèce. J'ai reconnu qu'en effet elle possède une puissance de multiplication réellement remarquable; mais, comme j'aurai occasion de le montrer dans la suite de ces notes, elle ne peut être comparée avec le Lis de Thomson, ni pour l'abondance avec laquelle elle produit ses caïeux, ni pour la régularité ou la manière avec lesquelles elle les donne.

La forme auriculée à la base des écailles nourricières du

(1) Ce second échantillon m'avait été encore envoyé de Carlsruhe par M. Leichtlin. Comme la base en avait été supprimée, il est possible que le petit caïeu, qui avait pu se trouver tout à la base de la nervure médiane des deux écailles externes, eût été enlevé.

(2) *Proceedings of the California Academy of natural Sciences*, t. II, p. 12.

Lilium Thomsonianum paraît être liée intimement à l'abondance avec laquelle elles donnent naissance à des caïeux ; aussi l'observe-t-on sur un nombre de ces écailles d'autant plus grand qu'il y en a davantage qui se sont montrées fécondes sur leurs sept nervures. La comparaison des deux oignons adultes que j'ai pu examiner et disséquer m'a offert des différences marquées sous ce rapport.

On prendra une idée de la disposition et du développement des nombreux caïeux de ce Lis en comparant entre elles les figures 3, 4, pl. 15 ; 1 et 11, pl. 16. Sur la figure 3, pl. 15, une écaille bulbillifère est reproduite telle qu'elle se trouvait dans l'oignon adulte qui m'avait été envoyé entier par M. Leichtlin, le 28 janvier 1872 ; on y voit les caïeux en place et de grandeur naturelle : l'un d'eux *c*, qui était né sur la nervure médiane, s'était prolongé en une longue feuille verte, tandis que ses voisins de droite et de gauche étaient encore fort petits et n'avaient guère en moyenne que $0^m,002$ de longueur. La figure 4, pl. 15, représente la portion moyenne de la même écaille, dans sa portion bulbillifère, assez grossie pour en montrer plus nettement les détails. On voit ainsi : 1° que chaque sillon parcouru par l'une des nervures rapproche notablement ses deux bords avant de se dilater en fossette occupée par le ou les caïeux ; 2° que, sauf la nervure médiane *c*, qui a produit le caïeu déjà développé en longue feuille verte (*c*, fig. 3, pl. 15), toutes ont donné déjà deux petits caïeux superposés, dont le supérieur se trouve encore beaucoup plus petit que l'inférieur. Quant à la figure 1, pl. 16, elle montre, à l'aide d'une coupe longitudinale et d'une vue de profil, la situation relative de deux caïeux nés d'une même nervure.

On vient de voir que sur l'écaille représentée par la figure 3, pl. 15, le caïeu produit par la nervure médiane est fort en avance de développement sur tous les autres, puisqu'il s'est déjà prolongé en feuille verte, tubulée, longue de $0^m,07$. Il arrive de même, dans un assez grand nombre de cas, que le caïeu médian soit plus développé que les autres en proportion plus ou moins forte ; mais ce n'est pas là une règle sans exception, à beaucoup près : ainsi sur les quatre caïeux déjà prolongés chacun en une longue

feuille, c, c', c'', c''', qui existaient dans l'oignon représenté sur la figure 2, pl. 15, c et c''' provenaient d'une nervure médiane, mais c' et c'' étaient latéraux, et de plus ils étaient nés sur la même moitié de l'écaille qui aurait porté le n° 6 dans l'ordre d'insertion.

Si, à la fin du mois de janvier, les caïeux nés sur les nervures des écailles nourricières sont encore fort petits, à partir de ce moment ils croissent rapidement. Déjà, le 7 mars 1872, une écaille bulbillifère qui m'a été envoyée par M. Leichtlin, détachée de la bulbe à laquelle elle avait appartenu, les offrait avec les dimensions et dans la situation que reproduit la figure 11, pl. 16. Dans cet échantillon il existait 16 caïeux en place, et un dix-septième s'était détaché pendant le voyage. Il avait donc fallu que trois nervures sur sept produisissent 3 caïeux chacune. Le plus développé de ces caïeux a, né sur la nervure médiane, mesurait déjà $0^m,015$ de longueur sur $0^m,012$ d'épaisseur. Comme l'espace lui avait manqué pour acquérir de pareilles dimensions à sa place d'origine, comme d'ailleurs le grossissement de ses voisins l'avait soulevé graduellement, il avait arraché de force une lanière du tissu de l'écaille qui, comme on le voit sur cette figure, adhérait encore à sa base et lui formait un assez long pédicule.

Il arrive un fait analogue pour la généralité de ces caïeux pendant qu'ils grossissent. S'appuyant sur leurs voisins tandis qu'ils s'accroissent eux-mêmes, soulevés d'ailleurs à mesure que ceux-ci acquièrent plus de volume, les uns se forment un pédicule par l'arrachement de la portion de nervure sur l'extrémité de laquelle ils étaient nés; les autres peuvent être détachés et isolés violemment; de là vient que, à une époque encore plus avancée de leur développement, ces caïeux, qui tous sont nés sessiles sur une écaille nourricière, se montrent tantôt pédiculés, tantôt libres de toute adhérence.

Il importe d'ajouter que les caïeux épiphylles, en se développant, épuisent l'écaille qui leur a donné naissance, d'abord dans sa portion inférieure à laquelle ils s'attachent, ensuite et graduellement de plus en plus haut. Déjà l'écaille que représente la figure 11, pl. 16, avait perdu sa consistance et se montrait comme

vidée de toute substance nutritive dans le tiers inférieur de sa longueur, molle et flasque dans le reste de son étendue. C'était, il me semble difficile d'en douter, le commencement de la désorganisation qui devait laisser plus tard les caïeux libres. D'un autre côté, l'oignon entier que j'ai examiné au commencement du mois de mars offrait ses deux écailles externes et stériles encore fraîches, épaisses et rigides, quand ses quatre écailles internes étaient épuisées, amincies et ridées sous l'action des nombreux caïeux auxquels elles avaient donné naissance; quant à sa troisième écaille, intermédiaire par sa situation entre les deux externes et les quatre internes, elle l'était aussi par son état d'épuisement, car elle se montrait toute ridée à l'extérieur, unie et fraîche à l'intérieur dans sa portion supérieure, tandis que sa portion inférieure et bulbillifère était amincie et épuisée.

2° En dedans des écailles nourricières, à l'âge de la bulbe de *Lilium Thomsonianum* que représente la figure 2, pl. 15 (fin de janvier), se trouve la masse des longues feuilles normales qu'indiquent f^1 à f^8. Sur cette figure ces feuilles, trop longues pour y être dessinées entières, sont représentées tronquées à quelques centimètres au-dessus du sommet des écailles, sauf la plus interne f^8. Il est facile de reconnaître qu'elles vont en diminuant de longueur et de largeur vers le centre du faisceau, à ce point que la plus interne d'entre elles f^8 est environ cinq fois plus étroite et plus courte que celles qui forment l'extérieur de ce même faisceau.

La base de ce faisceau de feuilles, pris dans le même oignon, est représentée par la figure 2 (pl. 16), reposant sur l'axe fondamental de la formation tout entière, tel qu'il reste après l'enlèvement des tuniques brunes et des écailles nourricières. D'un autre côté, la figure 14 (pl. 16) montre la base du faisceau foliaire pris au centre de l'oignon plus avancé, qui m'avait été envoyé dans les premiers jours du mois de mars. Dans l'un et l'autre cas, cette base forme un léger renflement, sensiblement plus prononcé au commencement de mars (fig. 14), qu'à la fin de janvier (fig. 2). Là les feuilles, dont la substance légèrement épaissie atteint un millimètre au plus d'épaisseur, sont marquées extérieurement de stries nombreuses qui correspondent à tout

autant de nervures. Ces stries se prolongent sur toute la longueur du limbe, mais en y devenant beaucoup plus légères, à une faible hauteur. Les deux oignons que j'ai pu examiner en détail renfermaient l'un huit, l'autre sept de ces organes, dont la disposition phyllotaxique était quinconciale. A l'extérieur du faisceau il n'existait absolument aucune apparence de transition entre les écailles nourricières et les feuilles. On n'en remarquait pas davantage entre les feuilles vertes les plus internes et les productions centrales, encore de faibles dimensions, qu'elles entouraient de leur base fortement concave, et dans lesquelles il était facile de reconnaître une nouvelle génération d'écailles nourricières; ces dernières productions cachaient et enveloppaient entièrement, par leur ensemble, le bourgeon central encore très-jeune qui occupait le sommet de l'axe de la bulbe totale. C'est cette nouvelle génération d'écailles nourricières que représentent en place et dans deux positions différentes les figures 3 et 15 (pl. 16), dont la dernière a été fournie par l'oignon disséqué en mars, et la première par celui que j'ai examiné à la fin de janvier.

On voit, par la comparaison des fig. 2 et 3, 14 et 15, pl. 16, que toutes les feuilles du *Lilium Thomsonianum* sont concaves à leur base, qui est large et embrassante, blanche et côtelée ; mais que la plus interne d'entre elles, se dilatant plus que les autres dans cette partie, embrasse la moitié de la masse des jeunes écailles, au-dessus de laquelle elle rapproche ses bords en tube, pour s'ouvrir plus haut en gouttière et s'aplanir plus haut encore presque entièrement. Cette même masse centrale est déjà très-complexe ; je l'ai trouvée formée, dans mes deux sujets, d'une douzaine d'écailles disposées en ordre quinconcial, de manière à constituer deux cycles complets. Parmi ces écailles, les quatre ou cinq externes sont à peu près de la même grandeur, nettement côtelées en dehors, charnues et déjà épaisses de près de $0^{m},002$, bien que leur longueur ne soit que de 8 à 9 millimètres, au commencement du mois de mars. Leur contour est ovale-deltoïde, et elles deviennent d'autant plus étroites qu'elles sont plus intérieures ; elles sont donc beaucoup moins embrassantes à leur base que les feuilles qui les entourent; enfin, elles ne possèdent intérieure-

ment que sept nervures, tandis que les feuilles ont toujours le double, le triple de ce nombre ou même davantage. Elles sont donc, dès cet instant, bien caractérisées comme devant devenir les écailles nourricières et bulbillifères de la bulbe qui émettra ses feuilles à l'automne prochain. Sur le sujet de la figure 15, pl. 16, qui était plus avancé de cinq à six semaines que celui de la figure 3, des six premières aux suivantes, on remarquait un ressaut prononcé, une différence brusque de grandeur, la sixième étant longue de $0^m,006$, tandis que la septième n'avait que $0^m,003$ de hauteur, par conséquent, la moitié seulement des dimensions de la précédente. Cette particularité pouvait résulter de ce que la bulbe en voie de formation ne devait avoir que six écailles nourricières, ou bien de ce que six de celles-ci avaient seules revêtu déjà leurs caractères distinctifs. — Quant aux écailles plus internes, elles devenaient de plus en plus petites, et les plus voisines du centre ne formaient encore que des saillies presque microscopiques, entourant l'extrémité végétative de l'axe qui était conformée en mamelon déprimé ou même un peu concave au sommet. Ces très-petites écailles internes me semblent devoir être les premiers indices des feuilles qui se développeront dès la fin de l'automne suivant et qui acquerront alors rapidement une longueur de $0^m,25$, $0^m,30$ ou même davantage.

Ainsi, en résumé, l'oignon du *Lilium Thomsonianum*, considéré avant l'hiver, offre, de l'extérieur à l'intérieur, les parties suivantes : 1° quelques tuniques brunes ou brunâtres, sèches et plus ou moins scarieuses, à nervures nombreuses, embrassant chacune une grande portion de la circonférence, qui ne sont que les restes de la base des feuilles de la végétation antérieure ; 2° de grandes écailles nourricières généralement au nombre de sept, ne se prolongeant jamais en limbe foliacé et très-remarquables par la faculté qu'elles possèdent de produire de nombreux caïeux à leur face interne, à une certaine hauteur au-dessus de leur base, sur les nervures qui les parcourent longitudinalement ; 3° un faisceau de longues feuilles vertes, généralement au nombre de sept, très-largement embrassantes à leur base et pourvues de nombreuses nervures ; 4° de jeunes écailles

nourricières qui prendront tout leur développement pendant la prochaine période végétative; 5° les rudiments des feuilles que cette même période végétative prochaine fera pousser et amènera à leur longueur normale. Chacune des générations qui correspondent à une période végétative comprend une série d'écailles nourricières et une série de feuilles; dès lors l'oignon adulte, considéré à la fin de l'hiver, réunit : 1° quelques restes de la génération antérieure; 2° la génération présente, arrivée à l'apogée de son développement; 3° enfin, la génération prochaine encore en voie de formation, mais permettant déjà de reconnaître les caractères qui distinguent l'un de l'autre ses deux éléments constitutifs.

Cette organisation de la bulbe qui m'occupe est remarquable par la régularité avec laquelle alternent entre elles la série des écailles nourricières et celle des feuilles normales, ainsi que par le défaut de transition entre ces deux ordres d'organes dissemblables pour leurs caractères physiques et pour le rôle qu'ils jouent.

Mais cette succession et cette alternance de formations foliaires complétement dissemblables d'état, de consistance et d'action, peuvent être altérées artificiellement à la suite d'une opération dont les effets intéressent à la fois le botaniste et l'horticulteur. Il paraît que l'oignon du *Lilium Thomsonianum*, quand il est abandonné à lui-même, et que, selon sa tendance naturelle, il produit des caïeux en grand nombre sur ses écailles nourricières, a rarement la force de développer son axe fondamental en tige florifère; aussi, dans ce cas, en obtient-on rarement la floraison. Pour ma part, j'ai conservé des pieds de cette espèce pendant plusieurs années sans les voir fleurir, et diverses personnes m'ont assuré n'avoir pas été plus heureuses, à cet égard, que je ne l'avais été moi-même. Frappé de la difficulté qu'il éprouvait à obtenir la floraison de cette belle espèce et convaincu que cette difficulté tenait à l'abondance avec laquelle s'y produisent habituellement les caïeux épiphylles, M. Leichtlin a imaginé de s'opposer à cette production de caïeux pour diriger vers l'axe lui-même toute la force végétative de la bulbe et, par

suite, pour le déterminer à s'élancer en tige florifère. D'après une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire, le 13 novembre 1871, dès le mois de janvier, il enlève, avec la lame d'un canif effilé, les caïeux encore très-jeunes qui ont déjà pris naissance sur les écailles nourricières, et il répète cette opération au mois de mars pour supprimer ceux qui avaient pu lui échapper la première fois ou qui ont été produits plus tard que les premiers. Dès lors les matières nutritives de la plante n'étant plus absorbées, en majeure partie, par le développement des caïeux, favorisent à un degré inusité la croissance de la bulbe, qui en acquiert un volume considérable, et elles déterminent ordinairement l'axe fondamental à s'allonger en tige florifère.

La fig. 1, pl. 17, représente, de grosseur naturelle, un oignon que M. Leichtlin a bien voulu m'envoyer, le 23 mai 1872, après en avoir enlevé tous les caïeux épiphylles de la manière et aux époques qui viennent d'être indiquées. Comparé à celui des bulbes que représentent les fig. 1 et 2, pl. 15, le volume en était devenu vraiment exceptionnel, car il n'avait pas moins de $0^m,049$ dans le sens de son plus grand diamètre transversal, de $0^m,057$ dans celui de sa hauteur. En outre, la dissection que j'en ai faite a montré que l'organisation intérieure en avait été notablement altérée.

Le revêtement externe de cet oignon consistait en sept écailles brunes, scarieuses, offrant chacune onze à dix-neuf côtes et nervures ; les trois extérieures (f, f', f''), plus ou moins déchirées ou en partie désorganisées, n'offraient plus à leur sommet que la cicatrice laissée par la destruction totale du limbe foliaire, tandis que les quatre plus intérieures (f''', f^{iv}, f^{v}, f^{vi}) conservaient encore à leur extrémité des restes plus ou moins altérés de ce limbe. Ainsi, les feuilles, dont ces écailles scarieuses n'étaient que la base élargie, avaient été produites selon le nombre normal.

Toute la masse recouverte par ces tuniques sèches consistait uniquement en nombreuses écailles charnues, épaisses, d'un blanc jaunâtre, dont aucune ne présentait au sommet le moindre indice de limbe foliacé, et dont les plus externes, qui étaient en

même temps les plus grandes, montraient leur extrémité (*b*, *b'*, fig. 1, pl. 17) en saillie au-dessus des tuniques brunes. Parmi ces écailles charnues, la plus externe avait neuf nervures et les quatre suivantes en offraient chacune sept. Ces cinq écailles extérieures étaient larges et étalées; celles qu'elles entouraient devenaient de plus en plus étroites, et leurs côtés se reployaient plus ou moins en dedans; celles-ci ne possédaient plus que cinq nervures. Les écailles allaient ainsi en diminuant de longueur et de largeur, tout en restant épaisses et charnues, jusqu'à la vingt et unième, qui avait moins de $0^m,015$ de longueur. La vingt-deuxième, longue seulement de $0^m,006$, était la première du groupe central qu'on pouvait regarder comme le bourgeon terminal. Celui-ci est vu par en haut et tout entier sur la fig. 2, pl. 17. Je l'ai trouvé composé d'une douzaine d'écailles de plus en plus petites, toutes charnues, ovales-raccourcies, jusqu'aux plus internes et, par conséquent, aux plus jeunes qui étaient à peine visibles sous une forte loupe; mais l'extrémité d'axe que terminait ce bourgeon était surbaissée et ne semblait nullement disposée, à cette époque à laquelle fleurit ordinairement le *Lilium Thomsonianum*, à se développer en tige florifère.

Ainsi, dans cet oignon, l'ablation des caïeux épiphylles avait eu pour effet d'altérer profondément l'ordre de formation alternative de feuilles et d'écailles nourricières; elle avait donné lieu à une production considérable d'écailles charnues (j'en ai compté trente-quatre, abstraction faite de celles qui étaient simplement naissantes) et à la suppression d'une nouvelle génération de feuilles normales. Contrairement à ce qui est la conséquence ordinaire de cette opération, elle n'avait pas déterminé le développement d'une tige florifère centrale; toutefois, à l'aisselle de l'une des grandes écailles charnues externes était né un court pédoncule terminé par une fleur à laquelle avait succédé une capsule encore incomplétement développée au moment où j'ai examiné cet oignon. La fig. 3, pl. 17, représente, doublée en grandeur, cette capsule avec l'épais pédoncule qui la portait et la bractée asymétrique, nettement latérale, qui s'attachait sur sa base.

ARTICLE N° 5.

Développement d'une tige florifère. — Pour compléter cette histoire de la bulbe du *Lilium Thomsonianum* Lindl. et de son développement, il me reste à faire connaître comment elle donne naissance à une tige florifère et ce qu'amène pour elle la floraison. C'est encore à l'infatigable obligeance de M. Max Leichtlin que j'ai dû de pouvoir combler cette lacune regrettable qui était restée jusqu'au dernier moment dans mes observations.

Le 12 juin 1872, ce généreux et éclairé correspondant a bien voulu m'envoyer un oignon de *Lilium Thomsonianum* qui avait fleuri dans l'année, ainsi qu'une tige fructifère séparée sur laquelle se trouvaient trois capsules. L'une de celles-ci est représentée : 1° en entier sur la fig. 7, pl. 17, avec la bractée *b*, à l'aisselle de laquelle était venue la fleur ; 2° coupée longitudinalement dans sa moitié supérieure, sur la fig. 8, pl. 17 ; 3° enfin, coupée transversalement vers son milieu, sur la fig. 9, pl. 17. J'ai cru devoir également dessiner une graine prise dans cette capsule, tant entière et vue par dessus (fig. 10, A) que coupée transversalement (fig. 10, B, pl. 17).

Cet oignon, qui avait produit une tige florifère, était épais de $0^m,033$, haut d'environ $0^m,058$. Il était couvert de quatre tuniques brunes et scarieuses, côtelées, formées comme toujours par les bases des feuilles dont le limbe avait depuis longtemps disparu. Entre ces tuniques s'élevaient plusieurs racines, nées à leur aisselle, et qui se dirigeaient de bas en haut, les unes sur toute leur longueur, c'est-à-dire sur environ $0^m,10$, les autres jusqu'à l'extrémité supérieure de l'oignon, au-dessus de laquelle elles s'étaient recourbées pour prendre la direction normale de haut en bas. Sous les tuniques brunes on ne comptait pas moins de quatorze écailles nourricières, dont le tissu, primitivement épais et charnu, avait été comme épuisé par suite de la production d'une tige, et était dès lors resté flasque et affaissé. Toutes ces écailles étaient aiguës ou même acuminées au sommet, et elles allaient en diminuant de largeur proportionnelle, de la plus externe (longue de $0^m,075$, large de $0^m,029$) jusqu'à la plus interne (longue de $0^m,024$ sur $0^m,006$). Les deux plus grandes ou les plus externes étaient parcourues par neuf nervures, tandis que

les douze autres en offraient chacune sept, c'est-à-dire le nombre normal. Il est à peu près inutile d'ajouter qu'aucune de ces écailles n'avait conservé le moindre vestige de caïeux épiphylles, puisqu'on les avait tous enlevés de bonne heure pour déterminer la floraison de la plante.

Sous ces quatorze écailles nourricières épuisées se trouvait un faisceau de feuilles ordinaires, à limbe bien développé, déjà mortes, brunies et sèches ou en partie décomposées pour la plupart, mais dont les plus internes avaient encore leur portion basilaire verte et fraîche. L'axe raccourci qui formait le centre et la base commune de toute la bulbe s'était allongé par son sommet, comme le montre la fig. 6, pl. 17, en une grosse tige cylindrique, fistuleuse à l'intérieur. Sur cette figure on a conservé l'extrême base des tuniques (*t*), des écailles nourricières (*éc*) et des feuilles vertes (*ff*). Or, il est facile de voir que ces dernières ont été de plus en plus entraînées par la tige florifère, à mesure qu'elle se développait, de telle sorte que, très-rapprochées au bas de celle-ci, elles s'espacent d'autant plus qu'elles s'y attachent en un point plus élevé.

On voit donc que la bulbe du *Lilium Thomsonianum* fleurit par suite du développement de son axe fondamental en une tige florifère terminale, et qu'il est dès lors monocarpique, c'est-à-dire qu'il ne fleurit qu'une fois. Cette floraison l'épuise entièrement, comme on vient de le voir, et de la plante qui a fleuri rien ne survit, si ce n'est parfois un petit nombre de caïeux, très-probablement axillaires dans ce cas, qui faisaient entièrement défaut dans l'individu que je viens de décrire, mais que M. Leichtlin m'a dit avoir observés assez souvent.

Végétation et développement des caïeux épiphylles du Lilium Thomsonianum. — Une fois qu'ils sont nés des écailles nourricières, les caïeux épiphylles offrent des particularités de développement qui méritent d'être exposées.

On a vu plus haut que, dès leur jeune âge et pendant qu'ils sont encore fixés directement à l'écaille mère, ils peuvent se comporter de deux manières différentes : les uns, en petit

nombre, s'allongent immédiatement en une longue feuille verte, tubuleuse : c'est ce qu'ont fait, par exemple, ceux dont on voit la feuille, en *c*, *c'*, *c''*, *c'''*, faire plus ou moins longuement saillie au-dessus de la bulbe que représente la fig. 2, pl. 15 ; les autres, beaucoup plus nombreux, restent courts, turbinés et surmontés d'un bec pointu, plus ou moins arqué, sans jamais verdir, en raison de leur situation souterraine : ce sont ceux dont la fig. 11, pl. 16, représente un groupe nombreux à divers degrés de développement. Dans tous les cas, leur enveloppe externe consiste en une seule feuille que ses bords, soudés l'un à l'autre jusque non loin de l'extrémité, convertissent en un tube ouvert au bout et dont la petite ouverture se prolonge quelque peu en fente le long du côté supérieur ou ventral. C'est ce que montre la fig. 4, pl. 16, qui représente un de ces caïeux jeune, long d'environ $0^{m},003$, tel qu'il s'offre quand il est vu par son côté supérieur.

Les caïeux ordinaires, c'est-à-dire ceux qui restent courts, comme celui que reproduit cette fig. 4, pl. 16, sont fortement côtelés à l'extérieur, sur leur portion inférieure renflée qui renferme dans sa cavité le bourgeon central. Une coupe longitudinale, menée par l'axe des caïeux ainsi conformés (fig. 5, pl. 16), montre qu'au-dessus de cette portion renflée l'enveloppe tubuleuse du caïeu devient très-épaisse et ne laisse à son centre qu'un tube longitudinal étroit.

Une coupe transversale (fig. 6, pl. 16) fait voir le nombre et la situation de leurs côtes longitudinales dont une *c* est impaire et suit la ligne médiane du côté dorsal ou externe. Dès lors la feuille modifiée qui constitue l'enveloppe charnue du caïeu se trouve en situation normale, c'est-à-dire qu'elle a sa côte médiane située vers le dehors ou dorsale, et que ses bords soudés sont ventraux, c'est-à-dire placés vers l'axe de l'oignon mère. La situation est absolument la même quand l'enveloppe du caïeu s'est développée en une longue feuille verte, comme on peut le reconnaître en jetant les yeux sur la figure 10 (pl. 16), qui représente la coupe transversale d'une de ces feuilles vertes et longuement tubuleuses. D'un autre côté, la comparaison de la figure 5 avec

la figure 8 A, qui représente la coupe longitudinale d'un caïeu beaucoup plus jeune que celui des figures 4 et 5, apprend que le tube qui en suit toujours l'axe est d'autant plus large et plus court relativement, que le développement est moins avancé; c'est la conséquence du mode de formation de cette enveloppe commune qui est apparue à l'origine comme un simple bourrelet circulaire entourant un mamelon végétatif central, et qui a tendu à se fermer à mesure qu'elle se prolongeait davantage en col.

Dans les cas où l'enveloppe continue du caïeu s'allonge de bonne heure en feuille tubuleuse verte, sa base, comme le montre la figure 10, est plus faiblement côtelée à l'extérieur et moins renflée.

Même dans les états très-jeunes où je viens de considérer ces caïeux, leur cavité basilaire renferme un bourgeon assez complexe, puisqu'il est composé de deux ou trois écailles charnues et fortement concaves, abritant et cachant un mamelon central qui n'est que l'extrémité végétative de l'axe auquel se rattache et duquel émane toute cette formation. La série des figures 8, A, B, C, pour un caïeu court et très-jeune, des figures 9, A, B, C, D (pl. 16), pour un caïeu sensiblement plus avancé et dont l'enveloppe générale s'est prolongée en une longue feuille tubuleuse, me dispense, je crois, de donner une description circonstanciée des parties que réunit ce petit bourgeon central. Je ferai seulement remarquer la modification qui s'opère bientôt dans l'arrangement phyllotaxique des écailles jeunes. Tant que le caïeu est très-jeune, et que, par suite, ses écailles charnues internes sont fort peu nombreuses (2 ou 3 au plus), l'ensemble qu'elles constituent est logé à l'aise dans la cavité basilaire de l'enveloppe commune et elles-mêmes sont disposées en ordre distique. C'est ce qu'on voit bien sur les fig. 9 B et C, pl. 16, particulièrement sur la dernière, qui représente cet ensemble vu par dessus. Mais dès qu'en se multipliant tant soit peu et en acquérant une plus grande épaisseur, ces mêmes écailles charnues remplissent la cavité de l'enveloppe commune, elles manifestent, d'abord faiblement, bientôt très-nettement, leur tendance à s'écarter de la disposition distique pour prendre l'ordre spiralé quinconcial ($\frac{2}{5}$).

ARTICLE N° 5.

On voit déjà quelques indices de spiralité dans les écailles encore au nombre de trois seulement que montre la fig. 13, pl. 16, reproduction de la coupe transversale du caïeu désigné par *b* sur la figure 11, pl 16, qui n'était que de grosseur moyenne, tandis que l'arrangement quinconcial est manifeste sur la coupe transversale, reproduite par la figure 12, du gros caïeu *a* (fig. 11, pl. 16), dans lequel le nombre des écailles charnues s'était déjà élevé à cinq. Nous avons vu plus haut que cet ordre quinconcial persistera généralement désormais pendant toute la suite de l'existence de la bulbe qui doit provenir de l'accroissement de ces caïeux.

Une autre remarque qu'il n'est pas inutile de faire à ce propos, c'est qu'il y a une sorte de balancement entre le développement de l'enveloppe continue des caïeux et celui de leurs petites écailles charnues internes. La première a une épaisseur considérable tant que les dernières sont peu nombreuses, fort petites et qu'elles ne remplissent pas la cavité basilaire; c'est ce qu'on voit par les figures 8 A et 5, pl. 16; mais lorsqu'elles ont crû en nombre et en épaisseur au point de remplir cette même cavité, en pressant probablement contre ses parois qui sont obligées de se prêter à l'augmentation de volume de la masse intérieure, l'enveloppe commune diminue graduellement d'épaisseur relative (fig. 12, 13, pl. 16), tout en gardant ses côtes longitudinales externes fortement prononcées; elle passe ainsi à l'état membraneux. Bientôt elle brunit et se dessèche de manière à devenir scarieuse; en un mot, elle prend tous les caractères des tuniques brunes externes que nous avons déjà examinées dans un âge plus avancé de l'oignon, et qui forment, dans leur ensemble, l'enveloppe générale de celui-ci. Seulement sur le caïeu déjà gros, mais qui n'a pas encore dépassé la première période de son développement, tel que celui que représente en entier, et de grandeur naturelle, la figure 6, pl. 15, cette tunique est complète et continue sur toute sa circonférence, parce qu'elle n'est pas autre chose que l'enveloppe première et tubuleuse du caïeu, qui a grandi avec celui-ci. Plus tard, les tuniques brunes qui recouvriront l'oignon plus avancé seront toujours incomplètes, parce que les feuilles de production postérieure, dont elles ne seront que

la base persistante, ne seront jamais fermées en tube et n'embrasseront même jamais la circonférence entière.

Ainsi, l'oignon du *Lilium Thomsonianum* a été d'abord un caïeu pourvu d'une tunique complète et sans solution de continuité ; plus tard, il rentre réellement dans la catégorie des bulbes écailleuses, avec cette seule particularité que certaines de ses parties constitutives, les tuniques, embrassent une grande partie de sa périphérie, tandis que les autres, les écailles charnues, ont une base moins étendue. C'est là un mélange de caractères qui, dans le genre *Lilium*, paraît exister uniquement chez cette espèce, probablement aussi chez sa voisine, le *L. Hookeri* Baker, et qui, dans tous les cas, doit être propre au sous-genre *Notholirion*.

Le passage de l'état de caïeu à tunique brune, unique et complète, à celui de bulbe avancée, pourvue de plusieurs tuniques incomplètes, s'opère la seconde année de l'existence des caïeux. Ceux-ci ont déjà, pendant la première période végétative, pris des proportions assez fortes, tout en conservant une structure encore peu complexe qui se réduit à une seule tunique brune ou continue (*b*, *b'*, fig. 6, 7, pl. 15), recouvrant un petit nombre d'écailles nourricières, charnues (1, 2, 3, fig. 7, 8, pl. 15), dont l'externe est nettement côtelée à sa partie inférieure (1, fig. 8, pl. 15). Sous ces écailles (au nombre de quatre, mais dont trois seulement sont visibles sur ces figures) est abrité le petit bourgeon central qui donnera plus tard toutes les productions successives, feuilles et écailles nourricières, que nous avons examinées dans l'oignon adulte. Au commencement de la seconde période végétative, le bourgeon central produira une, deux ou trois longues feuilles vertes. La première de ces feuilles se montre encore jeune et enroulée en cône à son extrémité, en *a* sur la figure 6, pl. 15. On voit sa situation centrale, en *a* sur les figures 7 et 8, qui montrent en même temps la disposition relative des écailles charnues. Toutefois je ferai observer que le caïeu d'après lequel ont été faites ces trois figures était de la catégorie de ceux qui, comme *c*, *c'*, *c''*, *c'''*, fig. 2, et *c*, fig. 3, pl. 15, s'allongent de très-bonne heure en une longue feuille verte tubuleuse. Or, par une conséquence de la loi de balan-

cement dont j'ai déjà signalé l'application, sous un autre rapport, dans les caïeux qui restent courts, quand ce développement en feuille a lieu, les écailles charnues internes sont peu nombreuses : c'est ce qui a eu lieu ici. Pendant la seconde période végétative, qui donne naissance aux premières feuilles ouvertes de la plante, les écailles nourricières externes ou de première formation s'épuisent et disparaissent comme de coutume, pendant qu'il s'en produit de nouvelles, plus nombreuses et plus grandes, à l'intérieur du petit faisceau foliaire ; en même temps la tunique brune continue externe, rompue sous l'effort du grossissement des parties sous-jacentes, ne tarde pas à disparaître également, et dès lors la bulbe se trouve constituée comme nous le savons déjà. A chaque nouvelle période végétative, elle produira désormais une série d'écailles nourricières et, plus intérieurement, une série de feuilles. Vers la fin de chacune de ces périodes, ses écailles nourricières s'épuiseront et disparaîtront, tandis que ses feuilles vertes, ne conservant plus que leur portion inférieure, passeront à l'état de tuniques brunes, scarieuses, près de se détruire, et cette succession de phénomènes se continuera jusqu'à l'année où la bulbe aura une énergie végétative suffisante pour développer son axe fondamental en tige florifère, c'est-à-dire pour que la plante acquière ses moyens naturels de reproduction par fruit et graines. Dans ce cas, le cycle de son existence sera terminé ; la bulbe, épuisée dans son ensemble, disparaîtra, ne laissant à sa place qu'un petit nombre de caïeux. La bulbe du *Lilium Thomsonianum* Lindl. est donc monocarpique, tandis que celle de plusieurs de ses congénères est polycarpique ; mais elle l'est tout autrement que certaines autres espèces du même genre, dont je compte faire connaître la végétation dans l'une des notes qui doivent faire suite à celle-ci. Seulement, en vertu d'une faculté spéciale des plus remarquables, en attendant d'être en état de donner à cette espèce ses organes de reproduction sexuée, cette bulbe lui fournit, avec une énergie et une abondance singulières, un moyen particulier de multiplication, en produisant sur les nervures de ses écailles nourricières une nombreuse génération de caïeux. C'est là un enchaî-

nement de faits qui m'a semblé digne au plus haut degré de fixer l'attention des botanistes, et dont je me suis cru dès lors autorisé à leur soumettre un exposé circonstancié.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 15.

Fig. 1. Oignon entier de *Lilium Thomsonianum* Lindl. (*L. roseum* Wall.) possédant intactes ses deux tuniques brunes externes, 1 et 2. Il se prolonge supérieurement en un long col *a a* constitué par les restes plus ou moins désorganisés du limbe des feuilles dont les tuniques brunes sont la base. Cet oignon (envoyé par M. Krelage) avait été arraché au mois d'octobre, avant d'avoir commencé à montrer ses feuilles.

Fig. 2. Oignon adulte, envoyé par M. Leichtlin, à la fin de janvier 1871, dans lequel on a enlevé les deux tuniques externes, brunes et scarieuses, pour mettre à découvert les parties plus internes. — *r*, *r*, racines ordinaires ou dirigées de haut en bas, dont les plus récentes, provenant de la végétation actuelle, se trouvent à la périphérie, et ont même traversé en partie la base des écailles nourricières pour se faire jour au dehors; — *r'*, *r''*, deux faisceaux de racines qui étaient nées à l'aisselle des tuniques brunes, et qui se dirigeaient sous celles-ci de bas en haut pour se recourber ensuite vers le bas, après avoir dépassé le haut de la bulbe; — *a*, *a'*, *a''*, *a'''*, *a''''*, cinq écailles nourricières visibles de ce côté de l'oignon; — *c*, *c'*, *c''*, *c'''*, feuilles tubulées appartenant chacune à un caïeu épiphylle; — f^1, f^2, f^3, f^4, f^5, f^6, f^7, f^8, les huit feuilles du faisceau central, qui toutes, sauf la plus jeune (f^8), ont dû être tronquées à une faible hauteur à cause des dimensions de la planche; f^6 était fendue en deux lanières qui, sur la figure, pourraient faire croire à tort à l'existence d'une feuille de plus.

Fig. 3. Une écaille nourricière auriculée, vue par sa face interne, montrant en place les caïeux encore fort petits auxquels elle a donné naissance, et dont le médian *c* s'est développé en une longue feuille verte tubuleuse.

Fig. 4. Portion moyenne de la même écaille, assez grossie pour montrer que les caïeux y sont tous, sauf le médian *c*, au nombre de deux sur chaque nervure; le sillon longitudinal qu'ils occupent est parcouru dans sa portion inférieure par une forte nervure proéminente, tandis que sa portion supérieure se dilate en une sorte de niche.

Fig. 5. Coupe transversale d'une portion d'écaille nourricière bulbillifère passant par deux nervures. On voit que l'une de celles-ci *a* est cernée par deux fissures latérales de manière à tenir à l'écaille presque uniquement en arrière; au contraire, l'autre nervure *a'* est à peu près entièrement adhérente sur ses côtés et en arrière à cette même écaille. Dans l'une et l'autre, le faisceau vasculaire central est entouré immédiatement d'une zone de tissu délicat et un peu translucide, et celle-ci, à son tour, est renfermée dans une sorte de gaîne opaque, ferme et jaunâtre, assez foncée.

Fig. 6. Un jeune oignon au moment où la sortie d'une feuille *a* signale le commencement de sa seconde végétation. C'est le 30 octobre 1871 que ceci avait lieu. Ce jeune

oignon provenait d'un caïeu qui de bonne heure avait allongé son enveloppe en feuille tubuleuse; aussi sa tunique brune, continue sur toute la périphérie, à partir de la partie renflée *b'*, se prolonge-t-elle en un col *bb* déchiré et plus ou moins désorganisé supérieurement; ce col provient d'une partie de la feuille tubuleuse.

Fig. 7. Le même, dans lequel on a enlevé la moitié supérieure de la tunique brune pour montrer les écailles charnues qu'elle recouvrait, 1, 2, 3.

Fig. 8. Le même, sur lequel on a complétement enlevé la tunique brune et coupé à moitié l'écaille nourricière la plus externe, pour montrer l'épaisseur de celle-ci et ses côtes externes, ainsi que les deux autres écailles 2, 3, qui entourent la base de la feuille *a*. Une quatrième écaille, de moitié environ plus courte que 3, existait placée selon la continuation de l'ordre spiral; elle n'est pas visible sur la figure 8. Cette première feuille verte *a* en enveloppait une seconde enroulée comme elle en tube; sous cette seconde, il s'en trouvait une troisième longue seulement de $0^m,008$, dont la base entourait le sommet de l'axe. Il y avait donc trois feuilles vertes produites à cette seconde période végétative.

PLANCHE 16.

Fig. 1. Coupe longitudinale de la base d'une écaille, pour montrer de profil deux caïeux en place et la nervure sur laquelle ils ont été produits, superficielle dans sa partie inférieure *n*, s'enfonçant dans la profondeur du tissu de l'écaille par sa partie supérieure *n'*, au-dessus du niveau où les deux caïeux sont attachés. La portion inférieure et féconde de cette nervure offre un faisceau vasculaire central entouré d'une gaîne de tissu assez ferme et opaque, qui manque au-dessus de l'attache des deux caïeux.

Fig. 2. Base du faisceau de feuilles du même oignon reposant sur l'axe fondamental; il a été mis à nu par l'enlèvement des écailles nourricières.

Fig. 3. Base de la feuille la plus interne (8e) du même faisceau, vue de face et grossie pour montrer les nouvelles écailles nourricières *c*, *d*, *e*, *f*, qui se sont déjà produites au centre de la bulbe.

Fig. 4. Un caïeu entier jeune, vu par son côté supérieur ou interne, pour montrer son ouverture terminale se prolongeant en une fente courte sur ce côté.

Fig. 5. Coupe longitudinale du même pour faire voir sa cavité basilaire prolongée supérieurement en tube étroit, ainsi que les petites écailles qui se sont déjà produites dans son intérieur.

Fig. 6. Coupe transversale du même menée à travers sa portion supérieure tubulée pour montrer sa côte et nervure médiane *c* placée au côté inférieur ou externe, et l'épaisseur considérable de la substance qui circonscrit son petit tube central à contour elliptique.

Fig. 7. Coupe transversale du même menée plus haut, au bas de sa fente terminale, un peu plus fortement grossie.

Fig. 8. A, coupe longitudinale d'un caïeu notablement plus jeune que celui qui a fourni le sujet des figures 4 et 5; — B, son bourgeon central vu par son dos, ou du

côté *a* (fig. 8, A); — fig. C, le même, vu du côté opposé pour montrer la concavité de son écaille la plus grande, et la deuxième écaille, plus petite, qui entre en partie dans cette concavité.

Fig. 9. A, partie inférieure d'un caïeu analogue à *c*, fig. 3, pl. 15, avec le commencement du long tube formé par sa feuille-enveloppe. Son renflement basilaire est peu considérable.— B, son bourgeon central entier, vu de profil; — C, le même, vu par dessus pour montrer la situation distique des écailles *f*, *f'*, *f''*;— D, portion interne de ce bourgeon, vue de profil, après l'enlèvement des deux grandes écailles *f*, *f'*.

Fig. 10. Coupe transversale de la feuille tubulée du même, menée au-dessus de sa portion renflée ou inférieure; on voit qu'elle est comprimée par les côtés et qu'elle a sa côte médiane au côté inférieur externe ou dorsal.

Fig. 11. Une écaille d'un oignon plus avancé que les précédents (reçu le 7 mars 1872) avec tous les caïeux qu'il a produits, sauf un qui était tombé. Le plus développé est comme suspendu au bout de la nervure correspondante qu'il a arrachée à mesure que son grossissement graduel le soulevait. Il en a été de même pour *a'*.

Fig. 12. Coupe transversale grossie du gros caïeu *a*, menée à travers sa portion renflée.

Fig. 13. Coupe transversale du caïeu *b*, fig. 11, qui ne montre encore que trois écailles charnues sous son enveloppe continue et fortement côtelée à l'extérieur.

Fig. 14. Base du faisceau de longues feuilles vertes d'un oignon en pleine végétation, au commencement du mois de mars 1872. Le renflement basilaire y est plus prononcé que dans le faisceau de l'oignon représenté sur la figure 2, pl. 15.

Fig. 15. Partie inférieure de la feuille la plus interne de ce faisceau, vue de côté pour montrer sa concavité basilaire *b* et la portion enroulée *a* qui surmonte celle-ci, ainsi que les jeunes écailles nourricières *c*, *d*, de nouvelle génération, qui sont en partie logées dans cette concavité et en partie saillantes.

PLANCHE 17.

Fig. 1. Un très-gros oignon dans lequel avait été pratiquée l'ablation de tous les caïeux épiphylles (examiné et dessiné le 24 mai 1872). — *f*, *f'*, *f''*, *f'''*, f_{IV}, f_{V}, f_{VI}, sont la portion inférieure de sept feuilles vertes, qui était passée, pour chacune d'elles, à l'état de tunique incomplète scarieuse, brune et multinervée; — *f'''*, f_{IV}, f_{V}, f_{VI}, désignent les restes flétris d'une partie du limbe; toute trace de celui-ci a disparu en laissant une cicatrice au sommet des tuniques externes *f*, *f'*, *f''*; — *a*, restes desséchés d'une fleur solitaire qui s'est produite sur un pédoncule axillaire; — *b*, *b'*, sommet des deux écailles nourricières les plus externes.

Fig. 2. Bourgeon central du même oignon, vu tout entier par le haut.

Fig. 3. Pédoncule surmonté de la capsule encore jeune qui avait succédé à la fleur solitaire dont on voit les restes desséchés coiffant cette capsule en *a*, fig. 1. Ce pédoncule était né à l'aisselle de l'une des écailles nourricières les plus extérieures. — *b*, bractée.

Fig. 4. Coupe transversale de cette jeune capsule.

Fig. 5. L'un des ovules contenus dans cette capsule, représenté en place.

Fig. 6. Bas d'une tige qui avait fleuri et qui portait des capsules adultes. On n'a laissé en place que la base des tuniques scarieuses *t*, des écailles nourricières *é*,*c*, et des feuilles normales *f*, *f*, pour montrer la situation des unes et des autres (observé et dessiné le 15 juin 1872). — *a a'* est la partie inférieure d'une branche latérale qui n'avait pas fructifié et qui, à sa base, dans sa portion *a'*, était restée soudée à la tige-mère ; *r*, racines ordinaires descendantes ; *r'*, racines ascendantes.

Fig. 7. Capsule adulte en place, avec la bractée *b* à l'aisselle de laquelle était venue la fleur qui l'a produite.

Fig. 8. Coupe longitudinale de la moitié supérieure de cette capsule pour montrer la profondeur de son ombilic terminal, sa cavité axile et l'arrangement de ses nombreuses graines.

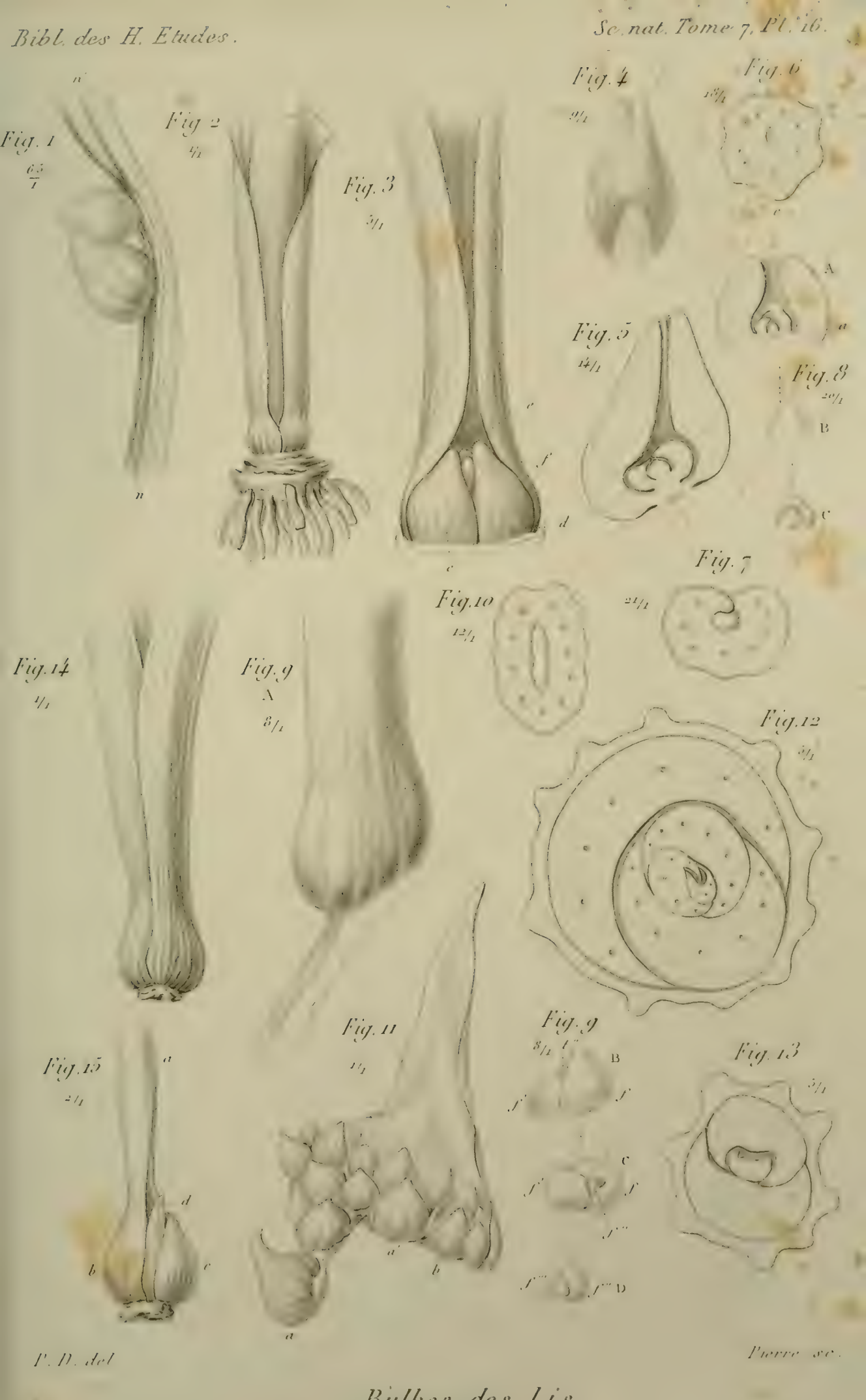
Fig. 9. Coupe transversale de la même capsule.

Fig. 10. Une graine : en A, entière et vue par dessus ; en B, vue par la section transversale qui a été menée vers le milieu de sa longueur, afin d'en montrer la faible épaisseur.

P. D. del. Pierre sc.

Bulbes des Lis

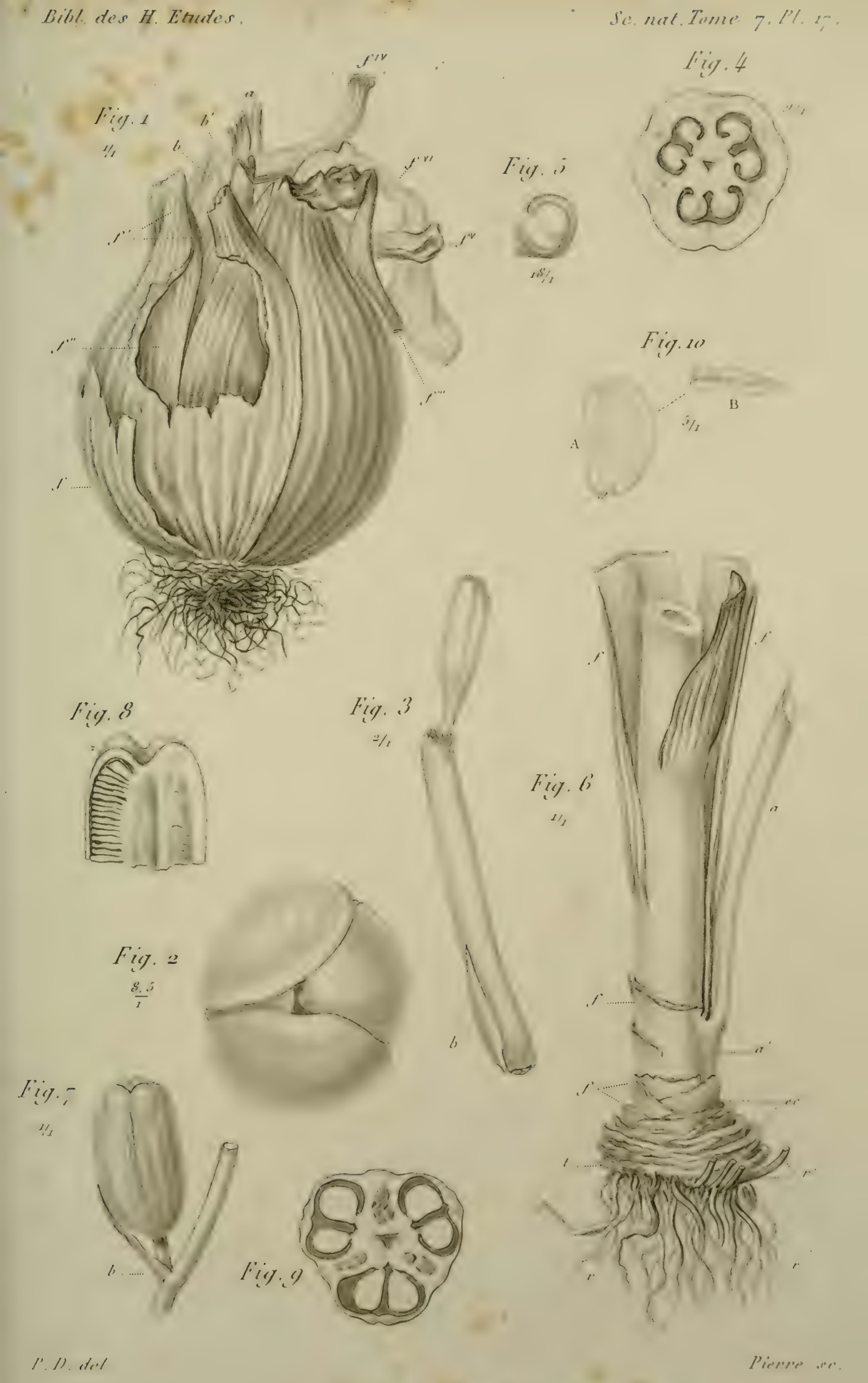
Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



F. D. del. Pierre sc.

Bulbes des Lis

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15, Paris.



P. D. del. Pierre sc.

Bulbes des Lis

Imp. A. Salmon, r. Vieille Estrapade, 15. Paris

BIBLIOTHÈQUE
DE L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES
SECTION DES SCIENCES NATURELLES
TOME XIV
ARTICLE N° 3

OBSERVATIONS

SUR

LES BULBES DES LIS

PAR

M. DUCHARTRE
DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE BOTANIQUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES

DEUXIÈME MÉMOIRE

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1875

OBSERVATIONS

SUR

LES BULBES DES LIS

Par M. P. DUCHARTRE.

(Deuxième mémoire relatif au sous-genre *Cardiocrinum* Endl.)

Mon premier travail sur les bulbes des Lis, qui a paru dans les *Annales des sciences naturelles* en 1872 (5e série, XVI, 1872, p. 326-356, pl. 15-17), était relatif au *Lilium Thomsonianum* Lindl. (*L. roseum* Wall.; *Fritillaria macrophylla* D. Don, Baker), c'est-à-dire à la petite section ou petit sous-genre *Notholirion* Wall., qui a pour type cette élégante espèce. Celui que je publie aujourd'hui porte sur une autre section du genre *Lilium* qui a été formée par Endlicher (*Genera*, 1836, n° 1098, p. 141) sous le nom de *Cardiocrinum*, et dont le nom indique le caractère le plus saillant par lequel il se distingue, celui d'avoir de grandes feuilles en cœur, longuement pétiolées. Cette section ou sous-genre ne renferme, à ma connaissance, que deux espèces, le *Lilium giganteum* Wall. et le *L. cordifolium* Thunb. Ce sont de grandes et belles plantes à fleurs blanches. La première justifie son nom spécifique par sa haute taille, qui arrive jusqu'à 3 mètres, et elle croît naturellement au milieu des forêts, dans les parties centrales de la chaîne de l'Himalaya, notamment dans

le Népaul, à l'altitude de 1500-3000 mètres. La seconde est d'environ moitié moins haute. Elle paraît se trouver uniquement au Japon, disséminée dans toute l'étendue de cet empire, et jusque dans l'archipel des Kuriles, dans les bois et forêts humides, à l'altitude de 130-200 mètres, sans s'y montrer abondante sur aucun point. Celle-ci est appelée par les Japonais *Sjire*, ou mieux *Sjiroi* et *Osjiroi*, d'après Kæmpfer (*Amœn. exot.*, p. 870); *Gawa-juri*, *Uba-juri* ou *Ouba-juri*, d'après d'autres auteurs.

Le sous-genre *Cardiocrinum* Endl. a été adopté par Kunth, par M. de Cannart d'Hamale (*Monogr. histor. et littér. des Lis*, 1870), etc. Même, avant d'être désigné sous son nom actuel, il avait été regardé comme un genre à part, sous la dénomination de *Saussurea* par Salisbury (*Trans. of the Linn. Soc.*, VIII, p. 11), qui, à la vérité, n'accordait pas à la circonscription des genres une aussi grande étendue que la généralité des botanistes. M. J.-G. Baker, dans son *Synopsis* de tous les Lis connus (voy. *Gard. Chron.* du 15 avril 1871, p. 497), avait rattaché purement et simplement à la section *Eulirion* Endl. les *Lilium giganteum* Wall. et *cordifolium* Thunb., qu'il réunissait sous le nom commun de *L. cordifolium* Thunb., en déclarant que ce ne sont à ses yeux que deux « races géographiques ou sous-espèces ». Mais plus tard, dans son Mémoire (1874) sur l'ensemble des Tulipées (*Journ. of the Linn. Soc.*, XIX), il a rétabli ce sous-genre, qu'il n'admettait pas auparavant. Je considérerai, dans le présent travail, le sous-genre *Cardiocrinum* Endl. (1) comme suffisamment caractérisé pour être maintenu, et les *Lilium giganteum* Wall. et *cordifolium* Thunb. comme formant deux espèces distinctes et séparées.

Avant d'exposer les résultats de mes observations sur les Lis de la section des *Cardiocrinum*, je crois devoir faire connaître le motif pour lequel le mémoire actuel ne succède au précédent qu'après un intervalle de plus de deux années. Ce motif consiste

(1) M. K. Koch écrit ce mot *Cardiocrinon*, conformément à l'étymologie ecque.

dans les difficultés considérables que j'ai rencontrées pour me procurer les sujets des observations qui en ont fourni les éléments. Ces difficultés ne me sont point personnelles ; peut-être même d'autres en eussent-ils éprouvé de plus grandes encore, car mes honorables correspondants sont venus à mon aide avec une obligeance telle que je ne saurais leur en adresser de trop vifs remercîments. Tenant à suivre la formation de la bulbe dans toutes ses phases, je devais remonter à l'origine même de la végétation des plantes : je devais, par conséquent, prendre pour point de départ la graine mûre avec la capsule qui la contient, en observer ensuite la germination, suivre pas à pas le développement de la jeune plante, et m'efforcer d'assister ainsi à l'apparition successive des parties qui composent cette bulbe ; je devais enfin accompagner la croissance de celle-ci jusqu'à son état adulte, qui seul la rend capable de développer une tige terminée par des fleurs, et après celles-ci par des fruits. Par là devait se trouver accompli le cycle entier de la végétation de la plante. J'ai pu réaliser ce plan, sans y laisser, je crois, de lacune notable pour le *Lilium giganteum* Wall., qui sera le principal objet du présent écrit. Pour cette espèce, c'est à M. A. Rivière, l'habile et obligeant jardinier-chef du palais du Luxembourg, que j'ai dû les sujets de mes études. Germinations à différents degrés de développement ; jeunes plantes plus ou moins avancées ; oignons adultes, et même préludant à la formation de leur haute tige florifère ; pieds formés en fleurs ou mûrissant leurs capsules, j'ai tout trouvé dans les serres et les jardins du Luxembourg, où, depuis plusieurs années, ce beau Lis est cultivé avec succès et multiplié de semis sans difficulté.

J'ai été beaucoup moins heureux pour le *Lilium cordifolium* Thunb. Cette espèce, peu commune dans son pays natal, est tout au moins extrêmement rare dans les jardins de l'Europe. Elle était indiquée dans le catalogue pour 1870 de l'établissement horticole de Laurentius avec la note *Selten!* (rare). Aujourd'hui cet établissement n'existe plus. Je ne la vois mentionnée sur aucun catalogue des établissements d'horticulture les plus riches en espèces de Lis, tels que ceux de MM. Van Houtte,

en Belgique ; Krelage, en Hollande ; Will. Bull, en Angleterre, etc. Elle ne figure pas davantage sur la liste de Lis japonais que possède et vend M. Teutschel (de Colchester), qui a un correspondant spécial à Yoko-Hama (M. Kramer). Enfin, dans le catalogue, en date de 1874, des plantes rares cultivées dans son jardin, dont il a bien voulu m'envoyer un exemplaire, M. Max Leichtlin, qui, on le sait, possède la collection de Lis la plus riche qui existe aujourd'hui, n'a pas non plus inscrit le *L. cordifolium* Thunb. parmi les nombreuses espèces de ce genre qu'il a pu réunir jusqu'à ce jour. Il est cependant à ma connaissance que cet amateur distingué en élève un grand nombre de jeunes pieds obtenus par lui de semis. Il a eu même la générosité de disposer en ma faveur, au printemps de 1873, de deux de ces très-jeunes pieds, que j'ai pu ainsi dessiner et examiner en détail. Quant à l'oignon adulte, cet obligeant correspondant, ne pouvant lui-même m'en communiquer un exemplaire, a bien voulu en faire rechercher un chez les horticulteurs et amateurs anglais qui collectionnent des Lis ; mais ses démarches n'ont pas eu le moindre succès. J'ajouterai que même l'herbier du Muséum d'histoire naturelle de Paris ne renferme qu'un seul échantillon sec de *Lilium cordifolium* Thunb., que l'étiquette indique comme spontané et comme ayant été donné par Blume.

On verra cependant dans ce mémoire la figure et la description d'un oignon adulte et d'un caïeu de la très-rare espèce dont il s'agit en ce moment. L'un et l'autre se sont trouvés dans ma propre collection de Lis, et me sont venus directement du Japon de la manière suivante :

Au mois de janvier 1873, Mme veuve Krætzer m'a fait don, avec une générosité pour laquelle je lui offre ici de vifs remercîments, d'une série de treize bulbes de Lis en bon état, que lui avait envoyés M. Em. Krætzer, son fils, chancelier du consulat de France à Yoko-Hama, au Japon. Sur la liste de ces plantes, il s'en trouvait une inscrite sous le n° 3, et avec le nom japonais d'*Ouba-youri* (ou plutôt *juri*), auquel était jointe la note : « Petit, blanc ; rare. » J'ai rappelé plus haut (page 6) que ce

ARTICLE N° 3.

nom d'*Ouba-juri* est l'un de ceux que porte au Japon le *Lilium cordifolium* Thunb. Pendant l'été de 1873, cet oignon a produit une rosette de six feuilles cordiformes, mais plus petites que celles du *Lilium cordifolium* type, et en différant encore à certains égards, de manière à constituer peut-être une forme réduite de l'espèce. Malheureusement, au lieu de fleurir dans les conditions normales, il n'a donné que fort tard, en décembre 1873, une tige rabougrie, mal formée, qui portait une seule fleur monstrueuse. C'est l'ensemble du pied fleuri dans ces conditions anormales que représente la figure 28. En retirant cet oignon de terre pour l'examiner et le dessiner, j'ai trouvé, au niveau de sa base, le caïeu que représente la figure 29. Dans l'espoir que le développement d'une tige si imparfaite n'amènerait pas la mort de la bulbe mère, ou du moins qu'il pouvait exister un ou plusieurs caïeux à l'aisselle de ses écailles, j'ai cru devoir la respecter pour la replanter, et j'ai dès lors renoncé à en faire la dissection (1).

J'ajouterai qu'il m'a semblé utile de ne pas laisser isolées les observations que j'avais pu faire sur la germination et le premier développement du *Lilium giganteum*. J'ai pensé qu'il y avait intérêt à soumettre comparativement au même examen le plus grand nombre possible d'espèces de Lis, étudiées aussi pendant les premiers temps de leur développement, les faits publiés jusqu'à ce jour, à cet égard, étant aussi peu nombreux que possible. Je n'en vois aucun, en effet, dans l'ouvrage de M. Thilo Irmisch sur les tubercules et les bulbes des Monocotylédones (2), et le seul ouvrage qui, à ma connaissance, fournisse une donnée de ce genre, est celui de M. Schleiden (*Grundzüge der wissensch. Bot.*, 3e édit., 1849), qui renferme (2e part., p. 214, fig. 154 A,B,C) trois figures relatives au premier développement du *Lilium pumilum* Red., non accompagnées d'un texte descriptif. Afin de me procurer les matériaux nécessaires pour ces recherches, je me

(1) Cet oignon est mort en 1874, comme s'il avait donné une floraison normale, et le caïeu lui-même n'a pas tardé à périr.

(2) M. Van Tieghem a décrit, au point de vue anatomique, la germination du *Lilium Martagon* L. (*Ann. des sc. nat.*, 5e sér., 1871, XIII, p. 128).

suis adressé à mes honorables et complaisants correspondants ; avec son obligeance habituelle, M. Max Leichtlin a bien voulu m'envoyer de son jardin de Baden-Baden, le 1er avril 1873, quelques germinations des *Lilium cordifolium*, *Thunbergianum*, *tenuifolium* et *callosum* ; et, de son côté, M. Krelage a eu la complaisance de m'expédier de Haarlem, le 17 mai suivant, quelques jeunes pieds de semis des *Lilium auratum* Lindl. et *Szovitzianum* Fisch. et Lall. J'ai pu ainsi constater, dans la première formation de l'oignon de sept espèces de Lis, quelques particularités qui, je l'espère, ne paraîtront pas entièrement dénuées d'intérêt (1).

Lilium giganteum Wall.

Le *Lilium giganteum* Wall. (*L. cordifolium* Don non Thunb.) est la plus grande espèce du genre auquel il appartient. Il a été décrit et figuré pour la première fois par Wallich, en 1824, dans son *Tentamen Floræ nepalensis illustratæ* (p. 21-22, pl. 12-13). Plus récemment, le *Botanical Magazine* en a donné aussi la description avec une figure coloriée (pl. 4673, en 1852), qui a été reproduite dans la *Flore des serres* (VIII, p. 59), dans le *Jardin fleuriste* (avec quelques changements dans les fleurs : IV, p. 409-410), etc. Moi-même j'en ai présenté, d'après la plante vivante, une description, que j'ai tâché de faire à peu près complète, dans mes *Observations sur le genre Lis* (voy. *Journ. de la Soc. centr. d'hortic. de France*, 2e série, 1870, IV, p. 546).

(1) Depuis une année environ que ceci a été écrit, j'ai pu examiner des pieds plus ou moins jeunes d'espèces plus nombreuses dont j'ai dû la communication, pour quelques-unes, à M. Max Leichtlin, pour la plupart, à M. Elwes, de Cirencester (Angleterre), savant et très-zélé liriographe, qui va publier une splendide monographie iconographique du genre *Lilium*. J'ai pu moi-même obtenir un certain nombre de germinations au laboratoire de botanique de la Faculté des sciences. Je ne crois pas devoir tenir compte, dans le présent mémoire, de ces nouvelles observations. Je me bornerai à dire que les espèces sur lesquelles elles ont porté sont les suivantes : *Lilium Brownii* Br., *californicum*, *candidum* L., *carniolicum* Bernh., *carolinianum* Michx, *chalcedonicum* L., *columbianum* Hans., *Humboldtii* Roezl et Leichtl., *monadelphum* Bieb., *pardalinum* Kell., *polyphyllum* D. Don., *speciosum* Thunb., *spectabile* Salisb., *Washingtonianum* Kell. (*Note ajoutée pendant l'impression.*)

Je n'ai donc pas à m'occuper ici des caractères qui le distinguent; sa rusticité presque absolue, et la facilité avec laquelle on le multiplie au moyen de ses caïeux et aussi de ses graines, jointes à ses fortes proportions, à la beauté de ses grandes feuilles en cœur, à la grandeur et à la bonne odeur de ses fleurs, l'ont fait rechercher dans les jardins, où il n'est plus très-rare, sans toutefois y être, à beaucoup près, aussi répandu qu'il mériterait de l'être. L'expérience qu'on a pu acquérir déjà dans la culture de cette plante a montré cette particularité presque certainement unique dans le genre *Lilium*, qu'il végète beaucoup mieux quand sa grosse bulbe est enfoncée en terre par sa partie inférieure seulement que quand elle est complétement enterrée. Il y a même, à cet égard, une différence remarquable entre cette espèce indienne et le *Lilium cordifolium* Thunb., du Japon : d'après ce que m'a appris M. Max Leichtlin, d'après son expérience personnelle, celui-ci végète mal, et ne donne que des tiges plus ou moins imparfaites si son oignon n'est tout à fait enterré, comme pour les autres espèces du même genre.

Bulbe adulte ne devant pas fleurir dans l'année. — La bulbe du *Lilium giganteum* Wall., arrivée à l'état adulte, est très-grosse, turbinée, peu serrée. Celle que la figure 1 représente réduite de moitié, quoique bien formée, n'égalait pas encore en volume celles des pieds très-vigoureux et disposés à fleurir dans l'année. Je la prendrai néanmoins pour premier sujet d'étude, d'abord parce qu'elle se trouvait dans l'état le plus propre à faire connaître l'organisation générale de cette partie fondamentale chez l'espèce dont il s'agit ici, et ensuite parce que j'aurai à comparer l'organisation de l'oignon bien formé, mais ne devant pas fleurir, avec celle de l'oignon qui va développer dans l'année sa tige florifère.

Considéré au milieu du mois de mai, moment où il a été dessiné et disséqué, cet oignon avait développé à peu près complétement cinq grandes feuilles normales, cordiformes, qui n'ont pu être indiquées sur la figure 1 que par la partie inférieure de leur pétiole (f^1,f^2,f^3,f^4,f^5). C'étaient là tous les produits visibles extérieurement de la végétation de l'année. Les bases de ces cinq

feuilles étaient embrassées par dix grandes écailles plus externes, se subdivisant en deux catégories de cinq chacune, et, d'un autre côté, elles embrassaient et cachaient elles-mêmes un gros bourgeon central formé de feuilles en voie de développement qui s'enveloppaient étroitement l'une l'autre. Examinons de plus près ces divers ordres de formations.

Les grandes écailles charnues qui forment toute la partie externe de l'oignon du *Lilium giganteum* Wall. se distinguent ici en cinq externes, offrant à leur extrémité supérieure une grande cicatrice, et cinq internes, dont le sommet encore intact se prolonge plus ou moins longuement en pointe. Les premières ne sont évidemment pas autre chose que les bases fortement amplifiées et épaissies de cinq feuilles normales, dont la production avait été le premier et le plus énergique effort de la végétation précédente ; les dernières ont été le résultat de cette même végétation, à une époque plus avancée de l'année, c'est-à-dire lorsqu'elle avait déjà beaucoup perdu de sa puissance : de là leurs portions limbaire et pétiolaire ne se sont pas développées, ou ont été à peine indiquées ; de là aussi ces feuilles très-imparfaites sont restées simplement à l'état d'écailles nourricières.

Les écailles externes, partie vaginale des feuilles développées normalement pendant l'année précédente (1, 2, 3, 4, fig. 1), sont brunes, à fond verdâtre, dans la plus grande partie de leur surface, d'une teinte beaucoup plus claire et jaunâtre dans leur portion basilaire, desséchées et plus ou moins désorganisées à leur extrémité supérieure. La substance en est charnue, épaisse, mais, à cette époque de l'année, assez ramollie pour qu'elle cède facilement sous la pression du doigt, malgré leur turgescence apparente. Nous verrons plus loin que, dans les premiers moments de la période végétative, elles sont non-seulement plus fermes, mais encore très-dures. Leur largeur est telle, que les deux plus externes (1, 2, fig. 1) embrassent à elles deux un peu plus que la circonférence entière de l'oignon ; le bord gauche de l'une (1, fig. 1) recouvrant sensiblement le bord droit de l'autre (2, fig. 1), tandis que les deux autres bords se juxtaposent à leur partie inférieure. Les trois autres écailles sont un peu moins

élargies dans le bas. Quant à leur disposition, elle est spiralée-quinconciale, comme le montre la figure 1, sur laquelle la série des chiffres qui les désignent (1, 2, 3, 4, fig. 1) indique cet ordre; cette série se compléterait par une cinquième écaille, située en arrière et un peu à droite, qu'on ne peut voir sur le dessin, en raison de sa situation. Ce même ordre, qui avait présidé à la succession du développement des cinq feuilles, se reconnaît encore à l'inégalité de leur cicatrice terminale, les deux internes dans le quinconce (4, 5) étant notablement plus étroites, et offrant un prolongement terminal bien marqué, mais à peu près sec, qui résulte de la destruction plus tardive de deux pétioles plus grêles.

Quant aux écailles internes ou écailles nourricières, elles se montrent membraneuses, minces, déjà plus ou moins désorganisées et déchirées longitudinalement à leur partie inférieure; il est donc évident qu'elles ont été épuisées par la végétation actuelle, à laquelle elles ont fourni les substances nutritives qui étaient déposées dans leur tissu. Leur extrémité supérieure s'étend en un prolongement aigu, lancéolé, qui constitue une membrane scarieuse, assez longue déjà pour a^{iv}, un peu plus large et plus longue d'environ $0^{m},02$ pour la cinquième, qui n'est pas visible sur la figure 1, et qui devrait être désignée par a^{v}. Ces deux dernières écailles sont notablement plus étroites que les trois qui se trouvent plus en dehors, et qui égalent à peu près en largeur les écailles épaisses et charnues sous lesquelles on les trouve. L'ordre de situation est le même pour ces écailles nourricières que pour les cinq externes, c'est-à-dire qu'il est quinconcial.

On voit, d'après ce qui précède, que, dans chacun des deux cycles d'écailles dus à la végétation antérieure, la largeur va en décroissant, de l'extérieur vers l'intérieur, dans le sens de l'ordre spiral d'insertion, tandis que l'allongement relatif procède en sens inverse.

La végétation actuelle a produit, au moment présent, cinq grandes feuilles en cœur, munies chacune d'un long et gros pétiole. La partie inférieure de ces pétioles est reproduite sur la

figure 1, et, à leur centre, on y voit en *l* le petit limbe enroulé sur lui-même de la feuille (*f*, fig. 3) destinée à ne prendre qu'un faible accroissement, dont la gaîne amplifiée forme l'enveloppe du bourgeon central. Comme le montre la série des lettres qui désignent les cinq feuilles arrivées maintenant à leurs dimensions à peu près définitives (f^1,f^2,f^3,f^4,f^5, fig. 1), l'ordre de situation de ces organes est quinconcial comme celui des écailles, et les proportions relatives de ces feuilles sont en parfait accord avec ce que nous avons vu plus haut sur ces mêmes écailles : ainsi les trois qui se trouvent le plus à l'extérieur (f^1,f^2,f^5) offrent un pétiole très-épais, fortement élargi dans sa portion inférieure, de manière à devoir laisser, quand il se détruira lui-même, une grande et épaisse écaille charnue, terminée par une large cicatrice. La quatrième et la cinquième (f^4,f^5, fig. 1) offrent au contraire un pétiole beaucoup plus grêle, qui surmonte une dilatation basilaire moins considérable. On voit donc dès cet instant qu'il y aura une complète identité de proportions relatives et de situation entre les écailles externes de la végétation antérieure et celles qui survivront à la végétation actuelle.

Cette identité se retrouve encore entre les écailles nourricières de la végétation précédente et celles que forme en ce moment la végétation actuelle. En effet, si nous examinons de près la masse qui existe au cœur même de l'oignon, et que j'ai déjà appelée, pour abréger, le bourgeon central, nous verrons qu'il ne peut en provenir de feuille normale, à limbe en cœur, et que, par suite, il n'en restera que des écailles semblables aux écailles nourricières de la précédente végétation. Au moment actuel, la plus développée de ces petites feuilles centrales est celle qui, par sa gaîne allongée et fortement élargie (*f*, fig. 3), enveloppe entièrement toutes les parties plus jeunes et plus internes. Celle-ci est surmontée d'un limbe caractérisé (*l*), mais de faibles dimensions, qui s'accroîtra fort peu et n'aura qu'une courte existence. La deuxième feuille de ce bourgeon central élève à la hauteur de *e* (fig. 3) l'extrémité de son limbe rudimentaire, qui est réduit au point de ne constituer qu'une petite lanière, longue seulement de $0^m,01$, et déjà sphacélée, de manière à prouver que sa

croissance est arrêtée. Sous celle-ci, on en trouve une troisième, longue de $0^m,03$, et dont le sommet est également sphacélé; enfin on ne voit pas le moindre indice de prolongement limbaire à l'extrémité de la quatrième, qui n'excède pas $0^m,01$ en longueur; ni de la cinquième, qui est longue de $0^m,003$ seulement; ni de la sixième, qui mesure à peine $0^m,0015$ de longueur, et qui abrite l'extrémité de l'axe fondamental plane ou même légèrement déprimée. La végétation de l'année présente ne donnera donc que cinq ou six feuilles centrales, sans limbe, ou n'en offrant qu'un rudiment plus ou moins imparfait, et qui resteront finalement à l'état d'écailles nourricières. Ainsi les produits de la végétation actuelle seront en tout semblables à ceux de la végétation précédente.

La situation relative des jeunes écailles nourricières est analogue, comme le montre la coupe transversale (fig. 4) menée tout au bas du bourgeon central, à l'arrangement quinconcial, sans être devenue encore rigoureusement identique avec lui. On pourrait dire qu'il constitue, au moment présent, une sorte de transition entre la disposition distique et le quinconce; mais il ne me semble pas douteux que tout vestige de l'ordre distique ne doive promptement disparaître, à mesure que ces organes encore fort jeunes avanceront dans leur croissance. Sur cette figure 4, la série des chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, indique ces organes foliaires destinés à devenir des écailles nourricières et se recouvrant l'un l'autre de dehors en dedans.

En résumé, l'oignon adulte du *Lilium giganteum* Wall., qui vient d'être décrit, a donné annuellement et deux fois de suite dix productions foliaires, dont les cinq premières en date, étant le résultat de la végétation dans sa période de grande activité, sont devenues des feuilles parfaites, de dimensions considérables, tandis que les cinq autres, opérant leur croissance au déclin de la force végétative, n'ont développé que leur portion vaginale, avec ou sans indice de limbe. Les premières ont laissé après elles les grandes écailles externes à cicatrice terminale, les dernières sont devenues ou deviendront les écailles nourricières destinées à s'épuiser les premières par le fait de la végétation

suivante. Ce nombre de dix productions foliaires se subdivisant en deux catégories successives de cinq chacune n'est pas absolu : à cet égard, l'âge et la vigueur des pieds exercent une grande influence ; mais je crois que c'est une moyenne en dessus et en dessous de laquelle les oignons formés ne doivent offrir que des oscillations assez faibles.

L'axe fondamental qui sert de support commun à toutes les parties constitutives de l'oignon adulte acquiert, chez le *Lilium giganteum* Wall., plus de développement que dans la généralité des autres espèces du même genre. En outre, comme on le voit sur sa coupe longitudinale (fig. 3), il offre cette particularité qu'il semble composé de deux parties superposées que séparait, sur le sujet examiné, une ligne transversale, simple section d'un plan horizontal. Ces portions superposées ont pris une croissance en rapport avec les progrès de l'âge : ainsi la supérieure (fig. 3), à laquelle s'attachaient les écailles (*sq.*) et les feuilles (insérées en *d*) actuellement existantes, est beaucoup plus haute et plus large que l'inférieure (*b*) qui l'a précédée. Celle-ci, à son tour, est tronquée inférieurement par l'effet de la destruction de la partie axile qui avait été encore antérieure en date. Cette destruction par le bas, corrélative d'un allongement graduel par le haut, est un fait trop connu chez les végétaux monocotylédonés pour qu'il soit nécessaire d'y insister.

C'est aussi selon l'ordre habituel chez les végétaux monocotylés, c'est-à-dire de bas en haut, que se produisent les racines qui tirent toutes leur origine de l'axe fondamental. Les figures 1 et 3 montrent ce développement successif. Il est facile de comprendre, à la vue de la dernière, que ceux de ces organes qui nourrissaient la bulbe jeune ont déjà disparu avec la portion de l'axe qui a dû être inférieure à la troncature actuelle ; d'un autre côté, la première montre des racines très-jeunes et encore plus ou moins courtes (*r*, *r*, *r'*, fig. 1), qui sont nées si haut sur l'axe, que, pour se faire jour au dehors, elles ont dû traverser la substance même des écailles. Ces racines jeunes, formant comme le prélude de la végétation prochaine, ont en général une moindre épaisseur que celles (*ra*, *ra*, fig. 1) qui ont fourni

au développement des parties actuellement existantes; elles sont encore simples, blanchâtres, terminées par une pilorhize jaunâtre, tandis que leurs aînées portent de nombreuses radicelles et ont une couleur jaune brunâtre.

Bulbe adulte se disposant à fleurir. — La bulbe complétement adulte, déjà pendant l'hiver et dès son entrée hâtive en végétation, indique d'ordinaire par des signes appréciables à l'extérieur si elle doit développer dans l'année sa tige florifère. Ces signes sont : 1° l'émission d'un cône central fortement proéminent, formé par plusieurs des écailles nourricières de l'année précédente qui se sont allongées d'autant plus qu'elles étaient plus internes, en devenant vertes et foliacées; 2° l'apparition d'une vraie couronne de gros caïeux déjà en végétation, autour de la base de l'oignon lui-même. Il ne faut cependant pas prendre ces signes comme annonçant toujours une prochaine floraison.

Une forte bulbe arrivée à cet état est représentée, entière et réduite à la moitié de ses proportions réelles, sur la figure 8. Elle m'a été donnée généreusement par M. A. Rivière, le 4 février 1874. L'examen que j'en ai fait, et dont je vais résumer les résultats, m'a montré que le prélude de la floraison était accompagné de modifications notables dans sa constitution intérieure, et que dès lors elle offrait des différences marquées avec celle que je viens de décrire.

Cet oignon complétement adulte était très-fort et ne mesurait pas moins de $0^m,24$ de tour. Son cône foliacé central, formé par la superposition des écailles nourricières internes considérablement développées en longueur, bien que ne laissant pas voir encore le sommet des feuilles cordiformes, dépassait déjà de $0^m,035$ l'extrémité de l'écaille la plus longue. De sa partie inférieure partait une énorme masse de racines qui remplissait à peu près le pot, large de $0^m,25$, dans lequel la plante était cultivée. Ces racines étaient peu inégales en grosseur, épaisses de $0^m,003$-$0^m,004$, chargées d'une grande quantité de radicelles ramifiées elles-mêmes.

Les écailles externes ou à grande cicatrice terminale, c'est-

à-dire ayant formé la gaîne épaissie de feuilles normales pendant la végétation précédente, sont au nombre de six et occupent deux tours de spire à fort peu près complets. La substance en est très-épaisse et très-ferme, dure même (1). Leurs bords sont fortement amincis. Comme le montre la figure 8, elles sont d'autant plus élargies transversalement et plus courtes qu'elles sont plus externes, que leur cicatrice terminale est plus grande; en d'autres termes qu'elles supportaient, l'an dernier, un pétiole plus épais et une feuille plus grande. Leur face externe est brun foncé dans la portion de son étendue qui était à découvert; mais ce brun est comme superposé à un fond général vert, qui devient d'autant plus apparent que l'écaille est plus interne. D'un autre côté, la portion non découverte de cette surface étant verte ou verdâtre, il s'ensuit que les portions brune et verte de cette même surface sont étendues en raison inverse l'une de l'autre. Quant à la face interne de ces écailles, elle est verdâtre dans leur portion supérieure, sur un tiers à une moitié de leur hauteur, blanche dans le bas avec une transition assez rapide entre ces deux teintes.

La spire se continue sans interruption des écailles externes marquées d'une grande cicatrice terminale, c'est-à-dire foliifères, aux écailles internes, sans cicatrice terminale, c'est-à-dire nourricières; néanmoins, comme dans l'oignon précédemment décrit, il y a un saut des plus brusques et absence complète de transition entre ces deux catégories d'écailles. En effet, comme on le voit sur la figure 8, à la dernière écaille externe 6, que termine une forte cicatrice, qui par conséquent a été la portion basilaire d'une grande feuille normale cordiforme, succède immédiatement, dans l'ordre spiral, la première écaille nourricière a^1, qu'on voit surmontée uniquement d'une petite pointe longue d'environ $0^m,01$ et déjà sèche, très-imparfait indice de

(1) L'écaille 1, dans sa partie la plus renflée, est épaisse de $0^m,015$; 2 et 3 atteignent $0^m,02$ dans leur plus grande épaisseur; la diminution d'épaisseur est faible pour 4, plus marquée pour 5; enfin, l'écaille 6, quoique notablement plus étroite et plus allongée, garde encore $0^m,01$ d'épaisseur, un peu au-dessus du milieu de sa hauteur.

la portion non vaginale de la feuille. Ce rudiment lui-même fait à peu près défaut et se réduit à une petite pointe terminale sur les écailles nourricières a^{II}, a^{III}; il manque enfin complétement sur les suivantes. Le brunissement de la face externe et l'épaisseur du tissu décroissent avec la même rapidité. La première écaille nourricière a^{I} n'est brunie sur fond vert très-apparent que dans son tiers supérieur; a^{II} n'offre cette même couleur, due visiblement à des points bruns rapprochés, que vers sa pointe même et un peu plus bas sur sa ligne médiane; a^{III} ne montre qu'un léger glacis brun sur fond vert, à sa pointe; enfin à partir de a^{IV} toute trace de brun a disparu, et le vert a envahi la surface entière des écailles. L'épaississement du tissu de ces écailles diminuant à mesure que se restreint l'étendue de la coloration brune, l'épaisseur maximum de a^{I} est encore de $0^{m},008$; celle de a^{II} n'est déjà que de $0^{m},005$, et seulement sur une bande médiane; a^{III} est à peu près entièrement foliacée, avec une épaisseur maximum de $0^{m},0025$ sur sa ligne médiane et seulement vers le haut; a^{IV} n'a plus que son extrémité en pointe sensiblement épaissie; enfin a^{V} commence la série des écailles nourricières qui sont devenues minces et foliacées dans toute leur étendue.

En même temps qu'elles sont devenues vertes et foliacées, les écailles nourricières internes se sont allongées de plus en plus, et cet allongement notable s'est produit brusquement entre a^{IV} et a^{V}. C'est donc à partir de cette même écaille nourricière a^{V}, toute foliacée et simplement apiculée sur son extrémité supérieure arrondie, qu'a commencé de s'exercer énergiquement l'influence de la végétation actuelle, qui devait amener, j'ai lieu de le croire, la production d'une tige florifère (1). Sous

(1) Les écailles nourricières internes (gaînes) devenues foliacées ont les dimensions suivantes : a^{IV} (qui est postérieure) a $0^{m},078$ de long sur $0^{m},037$ de largeur à la base; a^{V} mesure $0^{m},092$ en longueur, $0^{m},038$ en largeur à la base; $a^{VI} = 0^{m},102$ de long, $0^{m},032$ à sa base, qui est sa partie la plus large; $a^{VII} = 0^{m},115$ de long, et sa plus grande largeur, qui se trouve vers son milieu, $= 0,^{m}033$, tandis que sa base même n'a que $0^{m},028$, enfin, a^{VIII} est longue de $0^{m},123$, large de $0^{m},032$ vers son milieu, de $0^{m},028$ à sa base. Cette dernière est notablement épaissie et plus ferme sur une bande longitudinale médiane, qui lui forme comme une ébauche de côte.

cette influence il s'est produit une différence importante entre l'oignon déjà gros mais ne devant pas fleurir dans l'année, comme celui que représente la figure 1 et celui dont il s'agit en ce moment (fig. 8), qui prélude au développement de sa tige florifère : cette différence consiste en ce que, dans le premier, les écailles nourricières sont peu nombreuses et conservent une configuration peu différente de celle des écailles externes, puisqu'elles se terminent seulement par un petit appendice membraneux et scarieux, tandis que, dans le dernier, ces mêmes écailles nourricières sont plus nombreuses, que les quatre premières d'entre elles conservent seules la configuration et l'apparence d'écailles triangulaires et pointues, et que toutes les autres prennent un accroissement d'autant plus grand qu'elles sont situées plus près du centre, tout en devenant foliacées et en modifiant leur contour général. En effet, de triangulaires que sont les premières, qui s'attachent par une large base au-dessus de laquelle elles se rétrécissent jusqu'au sommet, on les voit passer successivement à une forme d'abord en courroie, puis oblongue avec une base sensiblement rétrécie. Nous allons aussi constater qu'une autre modification plus essentielle encore se produit dans les parties plus internes de ce même oignon.

En effet, si l'on enlève les écailles externes (de 1 à 6) et les écailles nourricières (de a^{I} à a^{VIII}, fig. 8), on met à nu la masse centrale constituée par une série de feuilles normales, à limbe en cœur et à gros pétiole encore court, qui se recouvrent l'une l'autre, et qui ne devaient pas tarder, en continuant de croître et de s'allonger, à se montrer librement au dehors. Il n'y a pas la moindre transition entre la plus interne des écailles nourricières et la plus externe des feuilles normales : la première est constituée par une gaîne foliaire passée à l'état d'expansion membraneuse verte, un peu épaissie vers le bas, sur sa ligne médiane ; la dernière a un limbe déjà grand, cordiforme, fortement nervé, parcouru par une très-grosse côte médiane, avec un pétiole très-épais et court. La base de cette feuille, qui, dans la marche normale des choses, devrait devenir une grande et épaisse écaille à cicatrice terminale, n'est ici que faiblement dilatée.

Sous cette feuille il s'en trouve une assez nombreuse série d'autres également normales, c'est-à-dire cordiformes et pétiolées, s'enroulant en cornet les unes autour des autres, et diminuant de grandeur, lentement pour celles qui se trouvent vers l'extérieur du faisceau, beaucoup plus rapidement pour celles qui se rapprochent du centre (1). C'est la huitième de ces feuilles normales que représente, de grandeur naturelle, la figure 8 A, telle qu'elle se trouvait disposée et placée au sommet de l'axe fondamental dont la section longitudinale a été faite un peu en avant de son plan moyen. La comparaison des figures 8 A et 3 montre que l'axe fondamental ne diffère en rien d'essentiel dans les deux cas. Il est de même tronqué à sa partie inférieure, conformé supérieurement en un gros tronc de cône qui est plus large que la portion sous-jacente; celle-ci est non-seulement tronquée, mais encore un peu excavée dans le bas : c'est, avec les racines qui partent de sa surface latérale, tout ce qui reste des produits de la végétation antérieure à la formation des écailles actuellement existantes.

C'est sur la portion supérieure et la plus large de l'axe fondamental que s'attachent les écailles des deux sortes qui constituent en majeure partie l'oignon actuel. Les feuilles normales, non visibles encore à l'extérieur, s'attachent sur la troncature de cette même partie de l'axe, au centre de laquelle on voit (fig. 8 A) que se trouve la huitième feuille (f^8) enroulée autour de quelques autres plus jeunes encore. La série des figures 8 A, 8 B, 8 C, 8 D, 8 E montre la succession de toutes

(1) Voici les dimensions des huit premières de ces feuilles numérotées de l'extérieur vers l'intérieur du faisceau. La 1re = 0m,122 de longueur; son limbe = 0m,011, du sommet au bout de l'une des deux oreillettes basilaires, 0m,007 de largeur; son pétiole = 0m,038 de longueur, 0m,023 de largeur à l'insertion, 0m,006 d'épaisseur peu au-dessus de sa base. La 2e = 0m,120 de longueur totale; 0m,103 pour le limbe, en long, 0m,072 en large; 0m,034 pour le pétiole. La 3e = 0m,105, avec limbe de 0m,092 sur 0m,065; 0m,027 pour le pétiole. La 4e = 0m,083, avec limbe de 0m,078 sur 0m,054; 0m,018 pour le pétiole. La 5e = 0m,070, avec limbe de 0m,065 sur 0m,043; 0m,012 pour le pétiole. La 6e = 0m,052, avec limbe de 0m,049 sur 0m,035; 0m,010 pour le pétiole. La 7e = 0m,035, avec limbe de 0m,033 sur 0m,022; 0m,007 pour le pétiole. La 8e = 0m,020, avec limbe de 0m,018; 0m,004 pour le pétiole.

ces feuilles et leur disposition relative ; on voit, en les comparant l'une avec l'autre, que la huitième (f^8) s'enroule autour du faisceau entier, que la neuvième (f^9) est ployée en deux sur sa côte médiane, avec ses deux bords simplement infléchis, et que dans la cavité qu'elle embrasse ainsi (cette cavité se montre ouverte sur la figure 8 G par une coupe longitudinale) se trouve logée une dixième feuille (f^{10}) ployée de même et beaucoup plus petite. Celle-ci est la dernière de celles qui ont assez dessiné leurs parties pour qu'on y reconnaisse sans peine un limbe en cœur fortement nervé, muni d'une épaisse côte médiane, qui continue directement un gros et court pétiole ; cette dixième feuille n'a cependant que $0^m,005$ de longueur totale. Quant aux trois derniers de ces organes que la dissection m'ait fait reconnaître au centre de ce bourgeon terminal, ils n'ont pas encore distingué leur limbe et leur pétiole : la moins jeune (f^{11}), dont la longueur totale n'est guère que de $0^m,001$, forme une éminence à peu près conique, canaliculée à son côté interne ; la douzième et la treizième (f^{12}, f^{13}) sont à l'état de mamelons dont le dernier (f^{13}) vient seulement d'émerger du sommet végétatif de l'axe. Je ne doute pas que ces trois dernières productions de l'axe ne fussent destinées à revêtir bientôt et successivement les caractères de feuilles normales, puisque la tige florifère n'en porte pas d'autres et n'offre rien qui rappelle des écailles nourricières. En outre, comme on le voit sur la figure 5, le nombre des feuilles qui s'attachent à la base de la tige florifère et qui finissent par y laisser la longue et étroite cicatrice de leur insertion, correspond à celui de ces organes que nous venons de voir déjà formés dans l'oignon adulte près de monter à fleurs, selon l'expression habituelle des jardiniers ; il ne reste donc plus à naître que les feuilles qui proviendront de la tige à mesure qu'elle-même se développera et qui s'échelonneront sur ses côtés à des intervalles plus ou moins longs. Même dans le nombre des jeunes feuilles déjà existantes que je viens de décrire, quelques-unes seront entraînées par la tige, pendant sa croissance en hauteur, et finiront par se trouver à un niveau plus ou moins élevé au-dessus du sol.

ARTICLE N° 3.

En résumé, chez le *Lilium giganteum* Wall., les produits de la végétation qui aboutit au développement des fleurs diffèrent essentiellement, quant à leur nombre et à leur nature, de ceux des végétations antérieures : celles-ci donnent toutes un certain nombre de productions foliaires qui se divisent nettement et sans transition en deux catégories : 1° feuilles normales dont la gaîne considérablement épaissie restera sous la forme d'écailles externes à large cicatrice terminale ; 2° écailles nourricières dans lesquelles il n'existe qu'une portion vaginale médiocrement épaissie et non surmontée de limbe ni de pétiole, ou n'en portant qu'un faible rudiment; celle-là ne produit exclusivement que des feuilles normales, sans écailles nourricières, et ces feuilles ne développent point leur portion basilaire en écailles charnues, de sorte que, à la fin de leur existence, elles tombent tout entières sans rien laisser qui les rappelle ni qui en ait fait partie. En outre, cette même végétation florifère commence, si l'on peut ainsi parler, à exercer son influence dès la fin de la période végétative précédente ; elle détermine la production d'un nombre d'écailles nourricières plus grand que celui des feuilles normales de la même période ; elle maintient fraîches et vivantes la plupart de ces écailles nourricières (les internes) et en détermine le développement en expansions foliacées, tandis que, dans les périodes végétatives non florifères, ces mêmes écailles nourricières, remplissant le rôle qui leur a valu leur dénomination, s'épuisent d'assez bonne heure pour aider à la formation de feuilles nouvelles et ne tardent pas à se désorganiser.

Production des caïeux chez le Lilium giganteum Wall. — Pendant le cours du développement qui doit le mettre en état de fleurir, l'oignon de ce Lis donne naissance successivement à des caïeux qui doivent lui survivre et qui permettent de multiplier la plante plus rapidement que par la voie des semis. Ces caïeux naissent à l'aisselle des écailles de la bulbe. Comme celles-ci sont reportées en dehors à mesure que l'accroissement se fait par le centre, qu'elles dépérissent pour disparaître finalement dans le cours de la période végétative qui suit celle pendant laquelle elles se sont formées, les caïeux suivent

nécessairement la même marche; après la destruction des écailles à l'aisselle desquelles ils sont nés, ils se trouvent placés autour de la base de la bulbe mère ou un peu plus bas, en cercle plus ou moins irrégulier, et ils se montrent plus ou moins développés selon qu'ils sont nés plus ou moins tôt. Ainsi la base d'un pied de *Lilium giganteum* qui a fleuri et fructifié est accompagné d'une couronne de caïeux dont certains ont déjà un fort volume, et dont le nombre total est en moyenne de six ou sept. Ce nombre s'élève à une dizaine pour les pieds très-vigoureux; il descend à quatre ou cinq pour ceux qui ont végété faiblement. Cette origine et cette sorte d'expulsion graduelle des caïeux se retrouvent chez la plupart des espèces de Lis; mais le Lis gigantesque offre, à cet égard, une richesse de production et une régularité de développement supérieures à ce qu'on voit dans la généralité de ses congénères.

J'ai dit que les caïeux naissent à l'aisselle des écailles de la bulbe; je n'en ai vu qu'à celle d'écailles externes, c'est-à-dire qui avaient survécu à des feuilles normales. Je dois faire observer que je prends ici le mot d'aisselle dans un sens très-large et comme désignant la largeur entière de l'angle formé par l'écaille avec l'axe. En effet, prenons pour exemple ce que m'a offert l'oignon adulte représenté par la figure 8. L'écaille 3 cachait deux caïeux situés, non devant sa ligne médiane, c'est-à-dire à son aisselle proprement dite, mais devant ses deux côtés et tout près de ses bords. Ils étaient fort inégaux de grandeur : celui de droite, que représente grossi la figure 9, n'était encore long que de $0^m,012$, tandis que celui de gauche, que j'ai dessiné de grandeur naturelle sur la figure 10, avait déjà le double de cette longueur ou $0^m,024$; mais les caractères généraux de leur structure et leur forme étaient les mêmes. Le plus saillant de ces caractères, c'est que chacun d'eux avait une enveloppe externe incomplète, formée d'une préfeuille ployée en carène, de manière à présenter un côté interne un peu plus large que le côté externe, et prolongée en bec à son extrémité supérieure. La figure 11, qui représente la coupe menée vers le milieu du premier de ces deux caïeux (fig. 9), montre, sur une

section transversale, la situation relative de la préfeuille et des deux feuilles les plus développées ou les plus externes de ce bourgeon qui n'a pas encore l'apparence par laquelle se distinguent habituellement les caïeux.

Les deux préfeuilles avaient leur ouverture en regard, par conséquent tournées vers la gauche pour le caïeu de droite, à droite pour le caïeu de gauche, et ces deux ouvertures laissaient plus ou moins apparentes à l'extérieur de petites feuilles normales, à limbe en cœur fortement nervé, pourvues d'un gros et court pétiole. C'est ce que montrent les deux figures 9 et 10.

Les deux caïeux dont je parle étaient fortement comprimés du dehors au dedans de l'oignon mère ; leur face externe, appliquée contre l'écaille mère, était plane, tandis que l'interne était convexe, surtout sur sa ligne médiane et vers le bas, sa convexité occupant une fossette correspondante, qui pour cela était creusée dans la base des écailles plus intérieures de l'oignon. Ailleurs la préfeuille occupe une position plus décidément interne, par conséquent plus normale, et s'adosse tout à fait contre l'axe. C'est ce que montre, par exemple, la coupe transversale (fig. 7) d'un caïeu que m'a offert l'oignon représenté par la figure 1, et dans lequel, l'époque à laquelle la coupe a été faite étant plus avancée (10 mai), toutes les parties qui le formaient, tant la préfeuille *pr* que les écailles plus internes *a*,*b*,*c*, avaient déjà pris une grande épaisseur.

Quant à l'organisation interne des deux caïeux que je viens de décrire, elle était la même dans l'un et l'autre, avec cette seule différence que le plus avancé offrait dans la cavité de la préfeuille quatre petites feuilles normales, ayant le limbe en cœur fortement nervé, ployé en long sur sa grosse côte et un court pétiole fort épais, tandis que le plus petit n'offrait que trois de ces feuilles. Dans l'un et l'autre, immédiatement en dedans de la plus jeune feuille, se trouvaient : 1° un organe foliaire très-jeune, en simple prolongement oblong et canaliculé à sa face interne, qui me semble devoir être une écaille nourricière presque naissante; 2° un très-petit mamelon central hémisphérique, dernière production du point végétatif, dans lequel

je présume qu'on doit voir une deuxième écaille nourricière naissante.

Outre ces deux caïeux de formation récente, et les seuls qu'eût donnés la dernière période végétative, l'oignon adulte que représente tout entier la figure 8 en avait produit plusieurs d'une origine fort antérieure, puisque la destruction des écailles à l'aisselle desquelles ils étaient nés les avait laissés libres, et que, par l'effet de leur âge, ils avaient acquis un volume beaucoup plus fort. Les plus avancés d'entre eux n'avaient pas moins de 4 à 5 centimètres de long. C'est un caïeu de ce genre que reproduit, de grandeur naturelle, la figure 6. On voit que la plus grande partie de sa masse est formée par deux écailles externes fort épaisses, 1, 2, au sommet desquelles une large cicatrice montre que chacune d'elles se prolongeait d'abord en une feuille normale aujourd'hui détruite. Plus intérieurement que ces deux épaisses écailles, on remarque l'extrémité supérieure de trois écailles nourricières $a^{\text{I}}, a^{\text{II}}, a^{\text{III}}$, dont les dimensions en tout sens sont beaucoup plus faibles.

Enfin un état intermédiaire, entre celui des deux jeunes caïeux (fig. 9, fig. 10) et du gros caïeu (fig. 6), est représenté par la figure 2. Comme on le voit en *c*, fig. 1, la croissance de la bulbe mère avait repoussé ce caïeu jusqu'en dehors de l'écaille la plus externe 1, et pendant ce temps ce caïeu lui-même avait développé son unique feuille normale composée d'un petit limbe en cœur longuement pétiolé. La figure 2 montre ce caïeu isolé, et l'on voit qu'il est de forme ovoïde-oblongue, peu renflé, constitué par la portion vaginale de sa feuille fortement épaissie ; il présente comme centre un axe assez allongé (*a*), encore entier, c'est-à-dire n'ayant pas eu le temps de se désorganiser à sa partie inférieure, qui, par suite, est arrondie et non tronquée ; cet axe fondamental est resté à découvert par l'effet de la destruction des écailles qu'il avait portées dans le cours de sa précédente période végétative, et parce qu'il n'a émis encore que quatre racines jeunes et grêles. La coupe longitudinale (fig. 2 A) et la coupe transversale (fig. 2 B) montrent que son renflement ovoïde-oblong est presque entièrement formé par la portion inférieure

ou vaginale de sa feuille unique qui s'est considérablement épaissie, et dont les bords amincis circonscrivent un fort petit tube où sont logés deux nouveaux organes foliaires a^{I}, a^{II}, destinés, selon toute apparence, à devenir deux écailles nourricières.

Ainsi ce jeune caïeu a déjà perdu sa préfeuille, et les premières petites feuilles qu'il offrait quand il était à l'état de bourgeon axillaire. D'un autre côté, il a pris nettement les caractères d'un oignon en voie de formation, et pour cela la base de sa feuille unique (1) s'est fortement épaissie à sa base, de manière à devoir laisser, après la destruction de son limbe et de son pétiole, une épaisse écaille à cicatrice terminale, qui recouvrira des écailles nourricières peu nombreuses. La production successive de ces deux sortes d'écailles qui doivent constituer l'oignon du *Lilium giganteum* Wall. est donc déjà effectuée; elle se produira pour chacune des périodes végétatives suivantes, avec cette seule différence que ces deux sortes de formations foliaires, feuilles normales laissant d'épaisses écailles à cicatrice, et écailles nourricières moins épaisses, deviendront l'une et l'autre graduellement plus nombreuses, jusqu'à ce que l'oignon soit tout à fait adulte et en état de fleurir. On peut donc suivre la série de ces accroissements en observant la succession des états que représentent les figures 9, 10, 7, 2, 6, 1 et 8.

Floraison et fructification du Lilium giganteum Wall. — J'ai montré, dans ce qui précède, l'oignon adulte préludant à la formation de la haute et forte tige que doit terminer l'inflorescence. Le fait capital que j'ai signalé, c'est que la végétation, au lieu de présenter les alternatives d'énergie et de ralentissement qui, dans chacune des périodes antérieures, avaient amené la production, dans une même année, d'une série de feuilles normales et d'une série d'écailles sans limbe, c'est-à-dire nourricières, reste continue, et conserve toute son énergie jusqu'à ce que son axe fondamental se prolonge en tige; que, par conséquent, elle donne naissance à un nombre de feuilles normales plus grand que de coutume, sans rien produire qui rappelle les

(1) Je crois que plus de vigueur dans le caïeu peut amener la formation d'une deuxième feuille normale, pendant cette même période végétative.

écailles nourricières, pour lesquelles il n'existe plus de raison d'être. Les feuilles, qu'un exemple décrit en détail m'a montrées, au nombre de 13, dès le commencement de février, restent rapprochées en touffe, et ne s'écartent que fort peu l'une de l'autre dans leur insertion sur le bas de la tige. La figure 5, qui représente la base d'une tige fructifère réduite de moitié, montre la situation relative de la plupart de ces feuilles indiquée par les cicatrices étroites et longuement étendues dans le sens transversal, que chacune d'elles a laissée en tombant. Mais à mesure qu'elles se trouvent placées plus près du centre d'accroissement, les feuilles sont entraînées de plus en plus haut, et par conséquent s'écartent de plus en plus l'une de l'autre à la surface de la tige, qui s'élève pour atteindre finalement jusqu'à 2 et 3 mètres de hauteur. On voit sur la figure 5 que les cicatrices *c*,*c* laissent entre elles 2 ou 3 millimètres seulement d'intervalle; *c'* s'écarte déjà davantage; *c''* se trouve à plus d'un centimètre au-dessus de *c'*; enfin, la feuille supérieure à *c''* se trouvait assez éloignée de celle-ci pour qu'elle n'ait pu entrer dans les limites de cette figure.

Les feuilles qui s'attachent tout au bas et sur le tiers inférieur de la tige ont un grand limbe en cœur porté sur un long et épais pétiole; à mesure qu'elles se trouvent placées plus haut, elles deviennent moins grandes, et leur pétiole se raccourcit; enfin, les plus voisines des fleurs ne forment plus qu'un petit limbe tout membraneux et vert, ovale-lancéolé ou oblong-lancéolé, acuminé, faiblement rétréci vers sa base et sessile. Ainsi, sur un pied médiocrement vigoureux, dont les feuilles normales avaient un limbe long de $0^m,25$, large de $0^m,017$, et un pétiole plus long que le limbe, la feuille la plus rapprochée des fleurs n'était plus qu'une lame longue de $0^m,075$, large de $0^m,028$ vers le milieu de sa longueur, de $0^m,014$ dans sa partie inférieure évidemment vaginale, que parcouraient plusieurs nervures d'abord parallèles et plus haut divergentes.

La tige du Lis gigantesque justifie, par ses fortes proportions, la dénomination spécifique qui a été donnée à cette belle espèce. Avec une hauteur de $1^m,50$ à 2 mètres, en moyenne, elle acquiert

une épaisseur de 3 à 4 centimètres dans sa partie inférieure. Elle acquiert même un diamètre un peu plus fort à sa base proprement dite, c'est-à-dire dans sa portion qui porte les grandes feuilles inférieures, rapprochées en touffe, qu'on qualifie habituellement de radicales. Les deux figures 5 et 5 A représentent la partie inférieure de la tige d'un pied de vigueur au plus moyenne, qui avait déjà mûri complétement ses fruits ; cette tige était morte et sèche, fistuleuse, à parois épaisses dans le bas, beaucoup plus minces un peu plus haut. En comparant les figures 5 et 5 A avec la figure 8 A, on peut se rendre compte des changements que la production de cette tige avait déterminés dans la partie basilaire de la plante. L'oignon qui préludait simplement à la production de sa tige florifère (fig. 8 A), montrait son axe fondamental formé de deux portions superposées. L'inférieure (*aa*), plus étroite, tronquée à sa base, et commençant même à se creuser par désorganisation graduelle de sa substance interne, portait des racines nombreuses (*rrr*) encore vivantes, mais dont l'activité diminuait déjà notablement : c'était la portion la plus vieille de cet axe. La partie supérieure (*ab*), ou la plus jeune, portait non-seulement les écailles de l'oignon actuel, mais encore les feuilles déjà formées, quoique non visibles encore à l'extérieur, et le bourgeon terminal que cette figure montre en place. A la base même de cette partie s'était produit un étage de racines (*r' r'*) jeunes, et non parvenues encore à leur longueur définitive. De son côté, la tige fructifère (fig. 5 et 5 A) nous montre la portion inférieure (*a*) de l'axe fondamental non-seulement morte depuis longtemps, mais encore désorganisée et creuse intérieurement (*a*, fig. 5 A), avec les racines (*rr*) qui s'y attachent tout à fait sèches et racornies. Il est évident, au premier coup d'œil, que cette portion inférieure de l'axe n'a concouru en rien à la production de la tige florifère. C'est donc la portion supérieure (*ab*, fig. 8) qui a été l'agent essentiel de cette production. Ses racines basilaires (*r'*, fig. 8 A), et d'autres nées postérieurement entre les écailles mêmes de l'oignon adulte (*r' r'*, fig. 5 et 5 A), ont absorbé les matières nécessaires à ce grand accroissement ; leur grosseur considérable montre quelle a été leur

puissance. Comme on le voit par la coupe longitudinale du bas de la tige fructifère (fig. 5 A), la désorganisation des tissus internes a fini par gagner même cette portion supérieure de l'axe fondamental, et a creusé à son centre une sorte de petit tube conique, qui établit une communication entre la grande cavité intérieure de la tige et l'extérieur. Toutefois, en travers de la grande cavité tubuleuse de la tige et à sa base, on voit une sorte de plancher celluleux (p, fig. 5 A), seul reste de la masse cellulaire centrale qui a disparu pour laisser la tige fistuleuse. Ce diaphragme est analogue à ceux qu'on voit fréquemment chez d'autres Monocotylédones à tige fistuleuse, notamment chez le Roseau (*Arundo Donax* L.).

A la fleur que je n'ai pas à décrire ici, l'ayant déjà décrite en détail dans mes *Observations sur le genre Lis* (*Journ. de la Soc. centr. d'hortic.*, 2e série, IV, 1870, p. 547, et p. 62 du tirage à part), succède une grosse capsule ovoïde, apiculée au sommet, rétrécie à la base en une sorte de pédicule ou en podogyne (fig. 12), de couleur roussâtre claire, et dont les parois sont sèches, médiocrement fermes à leur maturité complète, qui n'arrive d'ordinaire qu'en décembre ou à la fin de novembre, sur les pieds cultivés. Comme le montre la coupe transversale de cette capsule (fig. 12 A), les parois en sont minces; le contour en est arrondi, relevé seulement de trois crêtes longitudinales sur les lignes où se fera la déhiscence loculicide, c'est-à-dire dans le sens de la côte médiane des carpelles, ainsi que de trois légères côtes arrondies situées sur trois lignes qui correspondent aux cloisons internes, par conséquent au milieu des valves que sépare la déhiscence.

La fleur était penchée de manière à se tenir horizontalement; le fruit qui lui succède se relève peu à peu par l'effet d'une arcure brusque qui se forme tout à la base du podogyne (en *a*, fig. 12), et immédiatement au-dessus de la cicatrice annulaire *b* qu'a laissée l'insertion des organes floraux plus externes. Il est évident que cette arcure, dont la conséquence est le redressement du fruit, bien qu'il soit notablement plus lourd que la fleur, est due à un excès d'allongement, et par suite de tension

dans le côté de ce prolongement carpique qui était inférieur dans la fleur. L'inégalité de longueur entre les deux côtés opposés du podogyne est des plus apparentes, puisque, ainsi qu'on peut le reconnaître sur la figure 12, l'un est au moins deux fois plus long que l'autre. Je n'insisterai pas davantage sur le fait de ce redressement qu'on observe chez tous les Lis à fleur penchée ou pendante, et dont je me suis déjà occupé ailleurs. Je ferai seulement observer que, dans la plupart des espèces de Lis, il est dû à une courbure qui se produit, après la floraison, dans la partie supérieure du pédoncule, tandis qu'on vient de voir que, dans le Lis gigantesque, cette courbure s'opère dans la partie inférieure rétrécie en podogyne du fruit lui-même.

La déhiscence loculicide de la capsule du *Lilium giganteum* Wall. s'opère par déchirure de la côte médiane des trois carpelles, et les fentes longitudinales qui en résultent sont toujours faiblement béantes, même plus ou moins fermées par le rapprochement ou l'adhérence des déchirures de la substance de cette côte qui faisait saillie plus fortement à l'intérieur qu'à l'extérieur du fruit ; il résulte de là que les graines ne peuvent s'échapper, et n'ont pas d'autre issue, pour se disséminer au dehors, que la large ouverture produite au sommet par un fort écartement de l'extrémité supérieure des trois valves. Cet état est durable ; il n'avait nullement changé, au bout de plusieurs mois de dessiccation, dans la capsule que représente la figure 12. C'est donc uniquement par l'ouverture terminale de la capsule que peuvent s'échapper les graines, et, comme cette ouverture est dirigée tout à fait en haut, il faut nécessairement, pour que la dissémination s'opère, ou que la tige fructifère soit fortement balancée par les vents, ou plus sûrement encore que cette tige fructifère sèche et morte, dernier produit et seul reste de la plante, soit brisée et renversée sur le sol.

Quel est l'espace de temps nécessaire pour qu'un caïeu devienne un oignon assez fort pour fleurir et fructifier? Les jardiniers que j'ai consultés à ce sujet m'ont assuré qu'il suffisait en général de quatre années ; mais comme le caïeu, qu'ils prennent pour point de départ, avait eu déjà une année au moins

d'existence avant de se montrer librement en dehors de l'oignon, je crois pouvoir admettre que cet espace est généralement de cinq années. L'espace de temps doit être un peu plus long pour qu'un pied venu de graine arrive à fleurir. L'expérience acquise par M. A. Rivière, jardinier-chef du Luxembourg, lui aappris qu'il s'écoule au moins six années entre la germination et la fructification.

Les graines sont nombreuses dans la capsule du *Lilium giganteum*. Ainsi que chez la généralité des Liliacées, elles sont superposées en deux files longitudinales et parallèles dans chacune des trois loges ; elles sont fort minces, et l'amande des plus grandes d'entre elles a tout au plus $0^{mm},7$ d'épaisseur dans son point le plus renflé. J'ai trouvé $0^{m},055$ de longueur aux loges, dont toute l'étendue était occupée par les graines exactement empilées dans la capsule que représente la figure 12, et j'ai compté 70 graines sur $0^{m},035$ de cette hauteur ; la pile entière devait donc comprendre 110 graines, ce qui donnerait 660 graines pour les six loges de cette capsule. L'inflorescence de ce Lis réunit, en moyenne, huit ou dix fleurs (1) sur les pieds dont la végétation a été convenable ; si une capsule succède à chaque fleur, chaque pied pourra donner 5000 à 6000 graines, parfois même un nombre beaucoup plus fort. L'espèce dont il s'agit ici est donc richement dotée au point de sa reproduction par voie de semis naturels ou artificiels.

Comme on le voit par les figures 13 et 13 B, la graine du *Lilium giganteum* Wall., arrivée à sa maturité parfaite, est triangulaire, à côtés presque rectilignes ou faiblement convexes, et avec trois angles émoussés ; son côté le plus arqué est celui qui forme la base du triangle. Sur un échantillon bien développé, je trouve $0^{m},0125$ de hauteur au triangle sur $0^{m},0115$ de largeur à la base. Ces dimensions diminuent beaucoup pour les graines qui occupent les deux extrémités fortement rétrécies de chaque loge.

(1) La culture donne souvent des pieds de Lis gigantesques assez vigoureux pour que leur inflorescence réunisse un plus grand nombre de fleurs. Le maximum que je connaisse a été fourni par un pied de cette espèce qui, cultivé par M. Chauvière, à Pantin, près Paris, a donné 32 fleurs.

La plus grande partie de la surface de cette graine est formée par sa large aile périphérique (*a*) en membrane très-mince, mais un peu épaissie au bord même, translucide, blanche, très-légèrement roussâtre, lustrée, marquée de faibles stries qui rayonnent tout autour du noyau (*n*). Deux lignes brunes se distinguent aisément dans la largeur de cette aile, surtout quand on l'examine par transparence. L'une (*c.m.*, fig. 13) aboutit à celle (*h*) des extrémités du hile (*hh'*) qui se trouve au fond de l'espèce de chevron rentrant situé au sommet tronqué du triangle : c'est le canal micropylaire qui va s'élargissant visiblement dans sa portion basilaire adjacente au noyau de la graine. L'autre est le raphé (*r*), qui, partant du hile, tout près du micropyle, aboutit à la chalaze (*ch*), et s'y termine en pointe, sans atteindre l'extrémité du bord rectiligne du noyau ; l'anatropie de l'ovule qui est devenu semence n'a donc pas été rigoureusement complète. Le raphé, né tout à côté du micropyle, s'éloigne d'abord du canal micropylaire en décrivant un arc très-ouvert, à convexité externe ; il s'infléchit ensuite vers le bord rectiligne du noyau, auquel il reste dès lors parallèle en le suivant à une faible distance. Il est à remarquer qu'il y a aussi une distance appréciable entre la terminaison du raphé et le bord même du noyau, et que celui-ci offre en général un léger enfoncement au-dessus du niveau de cette terminaison, comme on le remarque sur la figure 13.

Le noyau de cette graine, c'est-à-dire sa portion centrale et sensiblement plus épaisse (*n*), est coloré en roux brunâtre, très-finement granuleux à sa surface ; son contour général, notablement différent de celui de l'aile, et par conséquent de la graine entière, est presque exactement un demi-cercle, dont le bord que longe le raphé forme le diamètre, et se trouve parallèle au bord adjacent de l'aile. Sous le spermoderme mince qui en constitue l'enveloppe se trouve un volumineux albumen charnu et ferme, blanc, au milieu duquel, tout près de l'extrémité micropylaire, l'embryon (*e*) est facile à observer par transparence. Sur un grand nombre de ces graines, j'ai vu l'embryon occupant la position dans laquelle le montrent les figures 13 et 13 B, c'est-à-dire à peu près à égale distance des deux bords de la

masse albumineuse (*al*, fig. 13 B), dont une lame mince couvre son extrémité radiculaire ; mais, dans quelques cas aussi, il s'est montré placé comme sur la figure 13 A, par conséquent fort rapproché du bord externe ou demi-circulaire de l'albumen.

L'embryon (fig. 13 C) est très-petit, ovoïde, avec le bout radiculaire (*r*) un peu pointu, et l'extrémité du cotylédon (*ct*) très-obtuse, presque tronquée. Il est faiblement arqué dans sa longueur, et comprimé dans le même sens (*e*, fig. 13) que la graine entière. La gemmule (*g*) y est située un peu au-dessus du milieu de la longueur totale, montrant ainsi que le cotylédon (de *g* en *ct*) est un peu plus court que la portion axile (de *g* en *r*).

Si l'on compare cette description et les figures 13, 13 A, 13 B, 13 C de la graine du *Lilium giganteum* Wall. avec la description et les figures données par Gærtner de la graine du *L. cordifolium* Thunb. (Gærtner, *De Fruct.*, II, p. 484, tab. CLXXIX, sub nom. *Hemerocallis cordata*), on remarquera entre les deux une très-grande ressemblance, en même temps que deux différences que je crois ne pouvoir tenir qu'à une inexactitude du dessinateur parfaitement explicable à l'époque déjà éloignée (1791) à laquelle le deuxième volume de l'ouvrage du célèbre carpologiste allemand a vu le jour. La première différence est offerte par le canal micropylaire, que quatre figures de Gærtner, en *a* et *b*, représentent comme une simple ligne très-fine ; la seconde et la plus saillante résulte de la direction et de la terminaison données au raphé, qui, d'après le texte et les figures, viendrait aboutir au-dessous du milieu du bord droit du noyau, soit pour s'y terminer (fig. *b*, l. c.), soit pour s'en écarter ensuite en décrivant vers l'extérieur un arc, même fortement prolongé (sur la figure supérieure à droite, en *a*) (1). J'ai eu tout récemment occasion d'observer une certaine quantité de graines de *L. cordifolium* Thunb., que j'ai dues à M. A. Rivière, à qui M. Sisley fils venait de les envoyer du Japon. J'ai

(1) Le texte de Gaertner dit, dans la description de la graine : « Margo tenuissimus, latissimus, membranaceus, aureo splendens, transparens, a basi versus nucleum duabus lineis opacis notatus, quarum altera a funiculo umbilicali rectiuscula, altera vero sigmoidea, et ad albuminis latus flexa. »

reconnu ainsi que le raphé s'y termine bien en ligne droite, comme chez le *L. giganteum*, et non pas en arc, comme l'indiquent les figures de Gærtner. J'ai remarqué aussi dans ces graines quelques faibles différences qui permettent de les distinguer de celles du Lis gigantesque : 1° l'aile est plus grande, surtout relativement au noyau, dont toutes les dimensions sont sensiblement moindres (1) ; 2° la partie de l'aile qui encadre le bord convexe du noyau est beaucoup plus large que celle qui en longe le bord rectiligne (dans la proportion de 5 millimètres et demi à 3 et demi).

Germination et premier développement du Lilium giganteum. — La germination s'opère, chez le *Lilium giganteum* Wall., comme chez la plupart des Lis, avec beaucoup d'inégalité. Dans deux terrines où le semis de nombreuses graines de cette espèce avait été fait au Luxembourg pendant l'hiver, aussitôt après que le fruit eut atteint sa complète maturité, on a vu le plus grand nombre des germinations se faire au printemps suivant, même pendant l'été et jusqu'au commencement de l'automne ; les autres graines n'ont levé que la seconde année, et ont ainsi laissé jusqu'à dix-huit mois entre le moment du semis et celui de la germination.

Le premier changement subi par la graine germante consiste dans l'allongement de l'embryon, qui se rapproche en même temps du bord demi-circulaire du noyau. Cet allongement porte essentiellement, comme chez un grand nombre de Monocotylédones, sur le cotylédon ; il a le double effet d'en reporter la base en dehors du spermoderme, et de lui faire occuper une place beaucoup plus considérable au milieu de la substance de l'albumen. La portion du cotylédon ainsi allongé qui reste enfermée dans la cavité du tégument séminal, étant bientôt plus longue que le plus grand diamètre de cette cavité, prend une forte courbure, et constitue finalement une demi-circonférence

(1) Le noyau a 6 millimètres de longueur sur 4 millimètres de largeur chez le *L. gganteum* ; 5 millimètres sur 3, chez le *L. cordifolium*, dans des graines longues de $0^m,012$ et à fort peu près aussi larges chez la première de ces espèces, longues de $0^m,0145$ et larges de $0^m,0125$ chez la dernière.

parallèle à celle du bord spermodermique lui-même et presque adjacente à celui-ci. La figure 14 montre une germination entière très-jeune, dans laquelle la portion incluse du cotylédon est arrivée à l'état que je viens d'indiquer. Comme cette portion incluse du cotylédon a gagné en épaisseur ainsi qu'en longueur, et qu'en même temps la substance de l'albumen a été presque entièrement absorbée pour servir à ce premier accroissement de l'embryon, il en résulte que le noyau (*n*) de cette graine présente, sur chacune de ses deux grandes faces, une forte proéminence en demi-cercle (*ct*), due à ce que le spermoderme se moule sur le limbe élargi du cotylédon qu'il couvre entièrement. Pendant ce temps, l'aile de la graine, plus ou moins désorganisée, s'est détachée du noyau, qui est resté seul.

L'extrémité radiculaire, la tigelle et la portion inférieure du cotylédon se sont fait jour en même temps à travers la base du canal micropylaire ; la gemmule (*g*) s'est ainsi trouvée reportée en dehors de la graine ; enfin, la radicule s'allongeant elle-même, l'ensemble de la petite plante naissante est bientôt arrivé à l'état que représente la figure 14.

Dans cet état très-jeune, la portion incluse du cotylédon est un peu plus longue que sa portion inférieure émergée ; mais l'accroissement basifuge amène bientôt un renversement dans ces proportions relatives ; la radicule s'allonge quelque peu en même temps, et la jeune plante ne tarde pas à devenir telle que la montre la figure 15. Alors son cotylédon déjà long (*ct*, fig. 15), n'a plus que son extrémité coiffée par le spermoderme (*n*), et, au delà de son milieu, il forme un crochet brusque dont l'effet est d'en reporter vers le bas l'extrémité incluse. Au niveau de la gemmule (*g*) il n'existe pas encore de renflement appréciable. Enfin, après un court espace de temps, le crochet s'ouvre notablement, le tégument séminal tombe, et la jeune plante s'offre aux yeux telle que la montre la figure 16.

Dans cet état, la radicule présente déjà quelquefois (comme dans l'exemple figuré) un commencement de ramification ; le cotylédon laisse distinguer, au premier coup d'œil, sa portion inférieure, vaginale et pétiolaire (*ct*), blanchâtre, cylindrique,

et son limbe (*ct'*) vert, linéaire-lancéolé, aigu au sommet, aplati mais encore épais, comme on le voit par sa coupe transversale (fig. 16 A) ; enfin, à un peu plus d'un millimètre de hauteur au-dessus du collet qu'indique un changement de couleur, on remarque, même à l'œil nu, un léger épaississement (*g*) qui correspond à la place occupée par la gemmule. La portion cylindrique qui se trouve entre la base de la radicule et la gemmule est la tigelle ou l'axe hypocotylé.

Le point le plus important à examiner dans ce très-jeune pied de *Lilium giganteum* Wall. est relatif à la gemmule et aux parties adjacentes. Au devant d'elle se trouve la fente gemmulaire, très-peu apparente, que montre, vue de face, la figure 16 B. Elle correspond à un léger épaississement de l'axe, dont on a une idée en comparant la coupe transversale menée un peu plus bas (16 C) à celle (16 D) qui a été menée par cette fente même. En outre, ces mêmes figures montrent que la fente ne forme en réalité, à l'extérieur, qu'une simple fossette, ses deux bords arrondis se trouvant en contact l'un avec l'autre. C'est au fond de cette même fente que correspond le mamelon gemmulaire (*g*) représenté en place sur la figure 16 E, après qu'un léger tiraillement a eu un peu écarté les deux bords qui le cachaient entièrement en s'appliquant sur lui.

Une fois que le cotylédon s'est tout à fait dégagé du tégument séminal, il s'accroît fortement ; son limbe participe surtout à cette croissance qui en augmente rapidement la longueur et beaucoup moins la largeur (fig. 17 B). Au contraire, la radicule croît très-peu ou même pas du tout ; elle brunit plus ou moins, et montre par là qu'elle n'a plus qu'une assez faible énergie vitale. La jeune plante arrive ainsi à l'état que représentent les figures 17 et 18. Elle est alors parvenue à la seconde période de son développement, pour laquelle des caractères très-nets résultent, d'un côté, de la première apparition d'une ou deux racines adventives au bas de la tigelle, de l'autre, de la première indication d'un oignon naissant.

La première formation de racines adventives est toujours fort limitée, ce qui s'explique parce que ces organes seront unique-

ment transitoires et n'auront même qu'une courte durée. Je n'ai jamais vu qu'un, ou plus rarement deux de ces organes que je pourrais nommer racines adventives primordiales, ou de première génération. La figure 18 représente le cas le plus fréquent, celui des jeunes plantes à une seule racine adventive primordiale (*r'*); la figure 17 en montre, de grandeur naturelle, un pied à deux racines opposées (*r' r'*). Ce que ces organes offrent de plus remarquable, c'est la situation constamment la même où ils naissent ; toujours, en effet, ils apparaissent immédiatement au-dessus du collet (*a*, fig. 18), c'est-à-dire qu'ils naissent de la base même de la tigelle ou axe hypocotylé.

Quant à la première indication d'un oignon qui est déjà très-appréciable à l'œil nu (*g*, fig. 17), elle coïncide avec un avancement notable dans la formation de la gemmule, et elle résulte essentiellement de la croissance rapide en épaisseur que commence à prendre la gaîne cotylédonaire. Les deux coupes transversales menées à travers la jeune plante qui a fourni la figure 18, comparées entre elles, montrent : 1° que si la tigelle, dont l'extrémité supérieure a donné la coupe reproduite par la figure 18 A, est surmontée presque brusquement d'une bulbe naissante, cela tient à ce que la base du cotylédon ou sa portion vaginale, tout en élargissant ses deux bords (*b*, *b'*), qui se sont superposés pour fermer exactement la cavité où est enfermée la gemmule, a surtout fortement épaissi tout le reste de sa substance et est devenue ainsi le renflement prononcé qui constitue la bulbe naissante ; 2° la figure 18 B offre, dans la petite cavité qu'entourent les bords superposés de la gaîne cotylédonaire, la coupe transversale d'une petite feuille bien formée (*f*), opposée au cotylédon lui-même et profondément canaliculée à sa face supérieure, qui regarde celui-ci.

Cette seconde période du développement des jeunes pieds de *Lilium giganteum* est suivie d'une troisième tout aussi nettement caractérisée par l'apparition d'un second ordre de racines adventives issues de la base même de l'oignon naissant. Cette troisième et dernière période comprendra toute la suite de l'existence de la plante et de la formation de sa bulbe.

ARTICLE N° 3.

Il est essentiel de bien préciser la nature de cette base du jeune oignon. J'ai dit un peu plus haut que le petit renflement qui constitue celui-ci est essentiellement formé par la gaîne cotylédonaire épaissie ; mais cette gaîne elle-même repose sur l'extrémité supérieure de la tigelle ou axe hypocotylé, qui s'est notablement élargie pour la porter, et qui se continue directement avec elle. Cette dilatation de l'axe est et sera le support commun de toutes les formations foliaires qui se produiront successivement pour constituer une bulbe de plus en plus volumineuse ; elle est le commencement même de l'axe fondamental vulgairement nommé *plateau* de l'oignon, ou mieux encore, elle est cet axe lui-même jeune et peu développé en raison de sa jeunesse. C'est du bas de cette portion supérieure et dilatée de l'axe que naissent les premières racines adventives de deuxième génération qu'on peut qualifier de définitives, puisque toutes celles qu'aura désormais la plante seront du même ordre et naîtront également de l'axe fondamental, de plus en plus haut sur celui-ci, d'après la marche normale du développement chez les Monocotylédones.

Les figures 19 et 19 A montrent un jeune pied de *Lilium giganteum* au début de sa troisième période, lorsque commence à se développer sa première racine adventive de deuxième génération (r''). La figure 19 est spécialement destinée à présenter simultanément les trois générations successives de racines que réunit ce très-jeune individu. On y voit en effet : 1° la radicule (r) encore entière, mais brunie et visiblement racornie ; 2° la racine adventive passagère (r') ou de première génération, qui était née au bas de la tigelle, et qui, dans cet exemple, s'était peu allongée ; 3° la première racine adventive de deuxième génération (r''), encore presque naissante et ne faisant que faiblement saillie. Le point duquel sort celle-ci n'est ni symétrique, relativement au jeune oignon, ni toujours le même. Dans le sujet représenté par la figure 19, on voit, en 19 A, que ce point se trouve du côté qu'occupe la fente cotylédonaire, mais qu'il est rejeté asymétriquement un peu vers la gauche ; ailleurs il est encore plus asymétrique. Même la première racine défini-

tive peut naître du côté opposé à la fente cotylédonaire, c'est-à-dire au bas du dos du cotylédon, comme on le voit sur la figure 19 H, qui a été fournie par un autre pied du même âge, ou tant soit peu plus jeune que le sujet des figures 19 et 19 A.

La figure 19 H fait voir, sur une coupe longitudinale du même jeune pied, qu'à l'intérieur de la partie supérieure et dilatée de la tigelle, le faisceau fibro-vasculaire central, qui est encore unique, se divise en deux branches très-inégales, dont la plus forte se porte (à droite) dans le cotylédon (*ct*), tandis que la plus courte et la plus faible reste axile et se rend vers la première feuille (f^1), encore unique, fort jeune et complétement enfermée dans la gaîne cotylédonaire. Cette ramification est, en réalité, la continuation directe du faisceau de la tigelle, c'est-à-dire le tronc fibro-vasculaire qui donnera successivement autant de rameaux qu'il naîtra de feuilles au sommet de l'axe, comme on peut le voir déjà sur la figure 20 A, dans laquelle, à une seconde feuille f^2, se rend un second rameau fibro-vasculaire.

La série des coupes transversales 19 B, 19 C, 19 D, 19 E, 19 F, 19 G, est destinée à faire connaître, comparativement avec la coupe longitudinale 19 H, l'organisation de l'oignon naissant à l'origine même de la troisième période du développement de la jeune plante. On voit (fig. 19 B) que la tigelle est rigoureusement cylindrique, et qu'elle présente, à son centre, un seul faisceau fibro-vasculaire. Tout le reste du tissu de cette tigelle est cellulaire, et les cellules à parois minces, intimement unies, dont il est composé, ont leur maximum de largeur vers le milieu du rayon de la coupe transversale. Le diamètre de cette jeune tige est de $0^m,001$. Dès le niveau où prend naissance la jeune racine (r'', fig. 19 C), ce diamètre augmente sensiblement ; tout au bas de la fente cotylédonaire, là où elle se prolonge en un simple sillon superficiel (fig. 19 D), il a presque doublé, et il ne lui reste plus qu'à augmenter encore faiblement un peu plus haut.

La gemmule n'a produit encore qu'une seule feuille (f^1) fort petite, puisqu'elle n'a au plus que $0^m,001$ de longueur totale, opposée au cotylédon et entièrement cachée par les bords dilatés

de la gaîne de celui-ci, qui, pour cela, se superposent l'un à l'autre (fig. 19 E, 19 F, 19 G). Cette première feuille de la jeune plante se dégage obliquement de l'axe ; aussi, comme on le voit par les figures 19 F, 19 E, sa face dorsale est-elle déjà tout à fait libre à un niveau où sa face interne ou ventrale est encore continue avec le tissu de l'axe. La gouttière profonde dont est creusée sa face interne (fig. 19 E, 19 H, 19 I) n'atteint pas son sommet (fig. 19 G).

Dès l'instant où une racine adventive est née de la base du jeune oignon, la nutrition de la jeune plante commence à reposer essentiellement, puis bientôt exclusivement sur elle ; aussi prend-elle un accroissement rapide, tandis que non-seulement la radicule, mais encore la racine adventive née au bas de la tigelle brunissent, se racornissent, c'est-à-dire tendent à se détruire. C'est ce que montre la figure 20. En outre, pendant le même temps, il est né de l'axe une nouvelle feuille (f^2, fig. 20 A) qui se trouve cachée au fond de la gaîne de la première. Celle-ci (f^1) elle-même a grandi et a même dessiné un faible rudiment cylindrique de limbe à l'extrémité de sa longue portion inférieure qui constitue une gaîne bien caractérisée ; néanmoins elle n'atteint pas encore le haut de la cavité circonscrite par la gaîne cotylédonaire, et, par suite, rien au dehors n'en indique l'existence.

Il faut encore un nouveau progrès dans le développement de la jeune plante pour que le sommet de cette première feuille commence à se montrer au dehors (fig. 21, 21 A, 21 B), et alors le petit oignon qui la renferme a déjà suffisamment grossi pour former un renflement basilaire très-notable et blanc. Ses dimensions, pour le sujet que représente, de grandeur naturelle, la figure 21, étaient de $0^m,007$ de hauteur sur $0^m,003$ environ d'épaisseur maximum. Sur ce même individu, une deuxième racine adventive était née à la base du petit oignon ; la première feuille (f^1) s'était accrue sensiblement, mais la deuxième (f^2) n'avait eu qu'une croissance à peine appréciable.

L'état le plus avancé que j'aie pu observer pendant la première année de la végétation du *Lilium giganteum* Wall. est

celui que représente, de grandeur naturelle, la figure 22. La seule différence qu'on remarque, à l'extérieur, sur le jeune pied que reproduit cette figure, quand on le compare avec le sujet de la figure 21, c'est que son petit oignon a grossi en tous sens, s'est principalement renflé ($0^m,008$ de longueur sur $0^m,004$ d'épaisseur). C'est surtout que la première feuille (f^1) y fait fortement saillie au dehors de l'ouverture de la gaîne cotylédonaire. Le progrès a été tout aussi marqué intérieurement, et une coupe longitudinale (fig. 22 B) montre qu'il s'y est produit une troisième feuille (f^3), enfermée dans la gaîne de la seconde (f^2), comme celle-ci l'était, à son tour, dans la gaîne de la première (f^1). Néanmoins il n'existe, en général, qu'une seule racine adventive (r''), née de la base du petit oignon; la tigelle (t) existe encore, de même que la radicule (r) et la racine adventive de première génération (r'); mais ces deux derniers organes sont morts, plus ou moins secs, et ne peuvent tarder à disparaître.

La végétation du *Lilium giganteum*, pendant la première année, ne donne pas, que je sache, d'autres parties que celles que je viens d'indiquer. A la fin de cette période, la jeune plante ne montre, hors du sol, que le cotylédon développé en longue feuille séminale, avec son limbe vert, linéaire-lancéolé (cl', fig. 22) et son long prolongement pétiolaire cylindrique (cl), de couleur plus pâle et blanchâtre. Aussi les personnes qui ont fait germer cette espèce de Lis m'ont-elles affirmé que cette espèce ne donne, pendant la première année, qu'une seule feuille entièrement différente, par son limbe long et fort étroit, de celles qui se montreront plus tard. Cette feuille, unique en apparence, à limbe long et linéaire, est la feuille séminale. Mais on vient de voir qu'il se produit, en réalité, trois feuilles (outre la feuille séminale) pendant cette première année; seulement on a vu aussi que, de ces organes, un seul montre son extrémité en saillie hors du jeune oignon, sans s'élever hors de terre, et que les deux autres sont cachés dans la cavité que forme la gaîne du premier ; il n'est donc nullement étonnant qu'ils soient tous les trois restés inaperçus. Une autre particularité qui peut

faire méconnaître ces trois organes foliaires, c'est qu'ils ne verdissent pas, restent épais, creusés profondément en gouttière; en un mot, qu'ils constituent l'analogue de trois écailles nourricières. L'année même de la germination a donc pour unique effet de développer le cotylédon en feuille séminale et d'amener la production de trois écailles nourricières. Dès lors celles-ci précèdent toute formation de feuilles normales.

Examiné après la reprise de sa végétation, dans la deuxième année de son existence, le jeune *Lilium giganteum* offre des différences notables, comparativement à la constitution qu'il nous a montrée à la fin de sa première année. Ces différences sont les suivantes : 1° La radicule, la tigelle, et par conséquent la ou les racines adventives qui s'étaient produites à la base de celle-ci, ont complétement disparu : c'est ce qu'on peut voir sur la série des figures 23, 23 A, 24, 24 A, 24 B et 25, qui représentent trois jeunes individus arrivés à leur seconde année et de forces inégales. 2° L'axe présente, à son extrémité inférieure, une troncature qui est la conséquence naturelle de la destruction de la tigelle dans toute l'étendue de sa portion libre et cylindrique. Sa portion qui a seule persisté est celle que nous avons déjà vue élargie de manière à servir de base commune à l'épaisse gaîne du cotylédon, ainsi qu'aux trois petites formations foliaires sans limbe emboîtées l'une dans l'autre, ou premières écailles nourricières, à la formation successive desquelles nous avons assisté. Cette troncature inférieure de l'axe est visible, en *a*, sur les figures 23 A, 24 A. Nous savons déjà que désormais cette troncature deviendra de plus en plus large, l'axe fondamental prenant d'autant plus d'épaisseur que la bulbe elle-même s'accroîtra davantage, et se désorganisant dans sa partie inférieure à mesure qu'il végète avec plus de force à son extrémité supérieure. Les figures 3, 8 A, 5 A, nous ont déjà montré divers degrés successifs de cette désorganisation, qui n'est du reste que la reproduction de ce qu'on voit habituellement chez les Monocotylédones. 3° La jeune plante développe, pendant sa seconde année, et pour la première fois, une feuille normale, pétiolée, pourvue d'un limbe qui est rarement ovale-lancéolé

(fig. 23), d'ordinaire nettement cordiforme (fig. 25). Sur de nombreux sujets, j'ai toujours vu cette feuille normale rester unique pendant la deuxième année (1). Son pétiole, canaliculé en dessus, est embrassé à sa base par les gaînes incomplètes, plus ou moins charnues et blanchâtres dans leur portion inférieure, en général devenues foliacées et vertes dans leur portion supérieure (au moins l'interne), que forment les trois écailles nourricières de la première année. Enfin, celles-ci, à leur tour, sont embrassées par la gaîne cotylédonaire (*ct*), qui, selon le moment de l'année où l'on considère la jeune plante, et aussi sans doute selon le plus ou moins de vigueur de celle-ci, se montre encore épaisse et charnue (*ct*, fig. 25) ou sèche et plus ou moins désorganisée (*ct*, fig. 23, 24). Il est bon de ne pas oublier que, pendant la première année, le *Lilium giganteum* n'avait pas développé de feuille normale, le limbe linéaire-lancéolé de la feuille séminale en ayant tenu lieu, jusqu'à un certain point.

Ainsi, dès la deuxième année, le jeune oignon est constitué comme nous avons vu qu'il l'est à l'état adulte, car son axe fondamental, tronqué inférieurement, produit, pendant cette deuxième période végétative, une feuille normale, et ensuite trois ou quatre organes foliaires imparfaits, qui restent à l'état d'écailles nourricières. Cette succession d'organes foliaires, les uns normaux et complets, formés en premier lieu, pendant le premier et le plus énergique effort de la végétation, les autres incomplets ou constituant des écailles nourricières, formés plus tardivement que les premiers, se montrera désormais chaque année, sans autre différence que celle du nombre et des dimensions, qui, on le conçoit sans peine, iront en croissant graduellement jusqu'à ce que l'oignon soit parvenu à son état adulte. Enfin, dans la généralité des cas, la sixième année amènera la floraison de la plante et sa fructification, qui, ayant lieu sur une tige terminale, détermineront sa mort. Mais, nous savons aussi que des caïeux axillaires, s'étant produits quand la plante approchait de son état adulte, ont eu le temps de prendre force pen-

(1) De jeunes pieds analogues, qui m'ont été envoyés par M. Max Leichtlin en 1875, m'ont présenté deux feuilles normales développées.

dant la ou les dernières années de la croissance de l'oignon, et qu'ils survivront à celui-ci au nombre de 6-10, constituant pour elle un moyen de multiplication commode et un peu plus rapide que le semis.

Par là se trouvera complété le cycle de la végétation de la grande et belle espèce monocarpique à l'histoire de laquelle est particulièrement consacrée la présente note.

Lilium cordifolium Thunb.

Comme je l'ai dit plus haut, je n'ai eu relativement à cette espèce japonaise, qui est d'une extrême rareté dans les jardins d'Europe, que des matériaux incomplets, dont j'ai dû la plus grande et la plus précieuse partie à mon excellent correspondant et ami, M. Max Leichtlin, de Baden-Baden; néanmoins ces matériaux, tout incomplets qu'ils étaient, m'ont fourni une donnée qui me semble avoir de l'importance relativement à la spécification de cette espèce.

Le *Lilium cordifolium* a été signalé sous ce nom comme espèce distincte et séparée par Thunberg, en 1794, dans le volume II des *Transactions de la Société Linnéenne de Londres* (p. 332). Auparavant, dans son *Flora japonica*, ce botaniste l'avait mentionné sous le nom d'*Hemerocallis cordata*. Plus tard, en 1814, dans son mémoire intitulé : *Examen Liliorum japonicorum*, qui parut dans le volume III des *Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg*, il donna une description médiocrement détaillée de cette même espèce qu'il s'était contenté de caractériser en la publiant, dix-sept années auparavant, par les seuls mots : « *Foliis cordatis.* »

Le *Lilium cordifolium* Thunb. a été admis comme espèce légitime par tous les botanistes jusqu'à M. J.-G. Baker, qui, dans un travail important publié en 1871 et intitulé : *A new Synopsis of all the known Lilies* (*Gard. Chronic.*, neuf articles : 28 janvier, 18 février, 15 avril, 3 juin, 15 juillet, 12 août, 9 septembre, 14 octobre, 4 novembre et 23 décembre 1871), a réuni cette plante japonaise au *L. giganteum* Wall., de l'Inde, comme

simple sous-espèce, sous la dénomination commune de *L. cordifolium* Thunb. A ses yeux, cette espèce unique correspondrait aux deux sous-espèces : *L. cordifolium*, subsp. *giganteum* (*L. giganteum* Wall.), dont il a été question jusqu'à présent dans la présente note, et le *L. cordifolium*, subsp. *cordifolium* propre (*L. cordifolium* Thunb., *Linn. Trans.*, II, p. 332), dont il s'agit en ce moment. Après avoir présenté comparativement (*loc. cit.*, p. 479) le relevé des caractères par lesquels Kunth et Zuccarini distinguent l'espèce de l'Himalaya de celle du Japon, M. Baker ajoute : « En comparant les échantillons que » j'ai maintenant sous les yeux, je trouve que les feuilles et les » pétioles des deux se correspondent absolument chez l'une et » l'autre, tant sur le haut que sur le bas de la tige, et que le » sinus est arrondi au fond, tant dans la plante japonaise que » dans celle de l'Himalaya. D'après une note de M. Wilford, qui » se trouve dans l'herbier de Kew, la première atteint 3 ou » 4 pieds (0^m,915-1^m,220) de hauteur. Les fleurs sont disposées » en grappe dans la plante du Japon tout comme dans celle de » l'Himalaya; elles arrivent au nombre de huit sur un échan- » tillon spontané que j'ai sous les yeux, et elles sont arrangées » et pédonculées absolument de la même manière. Je ne trouve » non plus aucune différence dans les bractées. Je n'ai pas eu » occasion de voir de bons exemplaires du fruit de la forme » japonaise, mais je doute fort qu'il offre trois carènes nette- » ment marquées (1). La seule différence positive que je puisse » découvrir entre les deux consiste en ce que les segments du » périanthe de la forme japonaise sont uniformément plus » étroits, variant de 6 à 9 lignes (0^m,0125 à 0^m,019) de largeur » dans leur portion la plus large, et en ce que les anthères y sont » plus courtes et plus épaisses. Les fleurs de la forme japonaise » que j'ai maintenant sous les yeux varient de 4 à 6 pouces » (0^m,101 à 0^m,152) de longueur... J'exprime le vœu que quel- » qu'un élève, l'un à côté de l'autre, des pieds de la plante du

(1) Ces trois carènes ou lignes longitudinales saillantes sont nettement indiquées sur la figure de la capsule du *Lilium cordifolium* Thunb, qui se trouve dans le *Flora japonica* de Siebold et Zuccarini, pl. 13.

» Japon et de celle de l'Himalaya, et nous dise ensuite quelles » sont les différences qu'il aura remarquées entre les deux dans » ces conditions. »

Au reste, bien qu'il eût ainsi motivé sa manière de voir touchant la réunion des deux Lis dont il s'agit en ce moment, et qu'il l'eût encore exprimée dans un travail en date de 1873 (*A classified synonymic List of all the known Lilies*, dans *the Journ. of the Roy. Hort. Soc. of London*, nouv. série, IV, 1873, p. 40), M. Baker ne l'a pas moins abandonnée dans son dernier travail publié en 1874 (*Revision of the Genera and Species of Tulipeæ* dans *the Journ. of the Linn. Soc., Botany*, XIX), dans lequel il est revenu à l'opinion de la généralité des botanistes.

Contrairement à l'opinion exposée par M. J.-G. Baker dans son *Synopsis*, j'ai la conviction qu'il existe entre le *Lilium giganteum* Wall., de l'Himalaya, et le *L. cordifolium* Thunb., du Japon, avec une ressemblance générale, des différences de détail assez nombreuses et assez prononcées pour qu'on ne puisse voir dans ces deux plantes de simples formes d'un même type spécifique. Tel est aussi l'avis que m'a exprimé, dans une de ses lettres, M. Max Leichtlin, qui, dans son jardin situé d'abord à Carlsruhe, a fait ce que désirait le savant botaniste anglais, c'est-à-dire a cultivé simultanément ces deux Lis.

Ces deux plantes sont de taille différente, la tige du *Lilium giganteum* étant plus haute, assez souvent même deux fois plus élevée que celle du *L. cordifolium;* elle est aussi, on le conçoit sans peine, beaucoup plus épaisse. D'un autre côté, cette tige est plus abondamment, surtout plus régulièrement feuillée, les feuilles étant assez également réparties sur sa longueur et diminuant graduellement de dimensions en même temps que leur pétiole se raccourcit, à mesure qu'elles se trouvent plus haut; elles finissent ainsi par être sessiles et leur forme se modifie pour devenir ovale-lancéolée. Dans le *L. cordifolium*, au contraire, le bas de la tige reste nu sur une grande longueur, et plus haut se trouve un groupe de 3-4 grandes feuilles rapprochées presque en faux verticille, comme on le voit très-bien sur la planche 13, vol. I du *Flora japonica* de Siebold et Zuccarini :

il en résulte pour la plante entière un aspect tout différent de celui de la précédente. En outre les feuilles supérieures, en petit nombre, sont très-écartées, toujours en cœur et longuement pétiolées, quoique beaucoup plus petites que les autres; ajoutons que, tandis que les feuilles du *Lilium giganteum* sont d'un beau vert gai dès leur première apparition, soit sur la plante jeune, soit quand elles sortent du bourgeon central, celles du *L. cordifolium* sont toujours cuivrées pendant leur jeunesse, grâce à la présence dans les cellules de leur épiderme d'un liquide rouge qui disparaît plus tard. Les fleurs du *L. cordifolium* sont généralement moins nombreuses que celles du *L. giganteum*, moins ouvertes, avec les folioles du périanthe plus étroites; elles sont embrassées à leur base par une grande bractée ployée en nacelle et persistante, tandis que celles du Lis gigantesque sont pourvues de deux petites bractées linéaires, dont une est latérale; elles exhalent une odeur très-forte que M. Max Leichtlin m'a dit être absolument celle du *Maxillaria Harrissoniæ* Lindl. (*Bifrenaria Harrissoniæ* Reich. f.). Enfin, malgré le doute exprimé à ce sujet par M. J.-G. Baker, l'existence de trois lignes saillantes sur chaque valve de la capsule du *L. cordifolium* est trop formellement indiquée par le texte et la figure du *Flora japonica* de Siebold et Zuccarini pour qu'on ne doive pas y voir un caractère différentiel incontestable.

A ces marques distinctives qui me semblent autoriser déjà suffisamment la séparation des *Lilium giganteum* Wall. et *L. cordifolium* Thunb., l'observation de la plante jeune va me permettre d'en ajouter une autre d'une haute valeur.

Première formation de l'oignon du Lilium cordifolium Thunb. — Dans l'histoire que j'ai donnée du premier développement du *Lilium giganteum*, j'ai montré que cette plante produit successivement, pendant la première année de son existence : 1° une radicule qui prend peu d'accroissement, qui ne se ramifie pas ou à peu près pas, et qui devient promptement inactive pour se détruire à la fin de cette première période végétative; 2° une tigelle cylindrique d'une longueur assez faible mais néanmoins très-appréciable (environ 3 millim.), au bas de laquelle

on voit naître bientôt une ou deux radicelles temporaires; 3° des racines de deuxième génération ou définitives, qui prennent leur origine à la base du jeune oignon. J'ai montré aussi que la radicule, la tigelle (sauf sa portion supérieure élargie en axe fondamental auquel s'attachent toutes les parties du jeune oignon) et la ou les radicelles de première génération ont complétement disparu quand commence la deuxième période végétative. Ces faits sont invariables et dès lors caractéristiques.

Rien de semblable n'a lieu chez le *Lilium cordifolium*. La comparaison des figures 25 et 26, qui représentent deux jeunes pieds de deuxième année, la première de la plante indienne, la seconde de la plante japonaise, suffit pour faire reconnaître combien est grande la différence entre les deux espèces. En effet on voit par la figure 26 (dont je dois le sujet à M. Max Leichtlin) que la radicule du *L. cordifolium* (*r*), au lieu de brunir, sécher et mourir avant la fin de la première année, puis de disparaître avant la reprise de la végétation, non-seulement est restée vivante, mais encore s'est considérablement allongée, s'est ramifiée, a gagné fortement en épaisseur; qu'elle est par conséquent restée active même quand la première feuille normale de cette jeune plante était déjà développée. Par une conséquence naturelle, comme cette radicule qui ressemble parfaitement à un pivot de Dicotylédone, coopère encore à la nutrition de la jeune plante, les racines définitives (r'', r'''), ne sont nées jusqu'à ce moment qu'en petit nombre à la base du jeune oignon.

D'un autre côté, la tigelle cylindrique et assez longue du Lis gigantesque ne se montre pas chez le *L. cordifolium;* elle est tout au plus représentée par une courte portion en tronc de cône (*t*, fig. 26 A), qui se continue inférieurement avec la base du long cône radiculaire et qui supérieurement va former l'axe fondamental du jeune oignon.

La longue durée de la radicule et la persistance de son activité expliquent l'absence complète de ces racines transitoires que nous avons vues chez le Lis gigantesque, nées à la base même de l'axe hypocotylé, racines qui ont évidemment pour

fonction de nourrir momentanément la jeune plante quand la faculté absorbante de la radicule commence à décroître notablement et avant qu'aient commencé de se produire à la base de l'oignon lui-même les racines définitives. On voit en effet, par la figure 26 et surtout par la coupe longitudinale 26 A, que les trois seules radicelles que possède, outre son pivot, le jeune pied figuré, ont pris toutes également naissance à la base de l'oignon et ne sont donc bien réellement que des racines définitives.

Cette différence tranchée dans la marche du développement des jeunes pieds chez les *Lilium giganteum* Wall. et *cordifolium* Thunb. est, à mes yeux, un caractère distinctif de la plus grande valeur, qui, joint aux diverses particularités déjà mises en relief plus haut, me semble rendre entièrement inadmissible la réunion de ces deux plantes.

Quant à l'organisation du petit oignon du *Lilium cordifolium* à sa deuxième année, le plus jeune que j'ai pu examiner pour cette espèce, elle rappelle à peu près entièrement celle que j'ai signalée chez le *L. giganteum* de même âge. On sera frappé de la ressemblance entre les deux si l'on compare la figure 25, pour le premier, avec les figures 26, 26 A, pour le second. Dans l'une et l'autre, si *ct* est la gaîne cotylédonaire encore fraîche et turgescente, elle embrasse des écailles nourricières quelque peu prolongées vers le haut en lames foliacées, qui entourent le bas du pétiole de la feuille normale (*f*); il y a trois écailles nourricières (a^{I},a^{II},a^{III}, fig. 25) dans le jeune pied de *L. giganteum*, tandis qu'on n'en voit que deux (a^{I}, a^{II}, fig. 26, 26 A) dans celui du *L. cordifolium;* mais j'ai peine à croire que cette différence de nombre soit absolue; d'ailleurs n'ayant eu sous les yeux, pour cette espèce, que deux pieds de même âge, je n'oserai rien affirmer à cet égard, bien qu'ils fussent entièrement semblables entre eux.

A la base même du pétiole de l'unique feuille normale (*f*), et au sommet de l'axe, existait l'ébauche d'un second organe foliaire (*f'*) ; l'analogie, appuyée d'ailleurs par l'état de cet organe naissant, me porte à penser que c'était là l'ébauche de la pre-

mière d'entre les écailles nourricières qui devaient se produire pendant la deuxième période végétative. Cette détermination est confirmée par l'examen de la figure 27. Celle-ci représente un jeune pied que j'avais planté au printemps de 1873, à l'âge et dans l'état de celui que reproduit la figure 26, et qui, ayant végété avec vigueur pendant toute la belle saison, était arrivé à former l'oignon que représente cette figure. Sa feuille normale avait pris un développement remarquable, mais elle était restée unique. La base de son pétiole s'était fortement épaissie pendant ce temps, de manière à constituer finalement la plus grande partie du volume de ce jeune oignon. Elle était embrassée extérieurement par la plus interne des écailles nourricières antérieures (*a''*, *a''*) devenue mince, sèche et plus ou moins déchirée ; elle embrassait à son tour, dans la cavité de sa gaîne, une nouvelle écaille nourricière (*b*) qui n'avait pas même dégagé sa sommité, et qui sans doute enveloppait, de son côté, d'autres écailles plus jeunes ; mais je n'ai pas cru, vu l'extrême rareté de cette espèce, devoir sacrifier l'espérance de voir cette jeune bulbe arriver plus tard à l'état adulte, et cela dans le seul but de constater un fait aussi secondaire que le nombre des écailles nourricières qui peuvent être produites pendant la deuxième année.

Oignon adulte et caïeu du Lilium cordifolium Thunb. — J'ai dit, au commencement de cette note, que, parmi 13 oignons de Lis japonais qui m'avaient été généreusement donnés, l'hiver dernier, par Mme veuve Kraetzer, il s'en est trouvé un inscrit sous le nom d'*Ouba-youri* ou *juri*, que porte, au Japon, le *Lilium cordifolium* Thunb. Au printemps de 1873, cet oignon, qui paraissait en bon état, a produit une touffe de six feuilles cordiformes, mais plus petites que celles du *L. cordifolium* type, moins lisses à leur surface, et plus profondément échancrées en cœur à leur base. Serait-ce là une variété de l'espèce, ou bien ces différences tiendraient-elles à ce que cette plante, ayant souffert pendant le transport du Japon à Paris, la végétation en aurait été plus ou moins altérée ? Cette dernière supposition me semble la plus probable, pour deux motifs : 1° Une bulbe

semblable et de la même origine ayant été cultivée dans une serre tempérée du Luxembourg, avec le soin et l'habileté qu'on pouvait attendre des excellents jardiniers de ce grand établissement de l'Etat, a été la seule qui ait péri sur vingt-six d'espèces et variétés différentes. 2° L'échantillon qui m'avait été donné, ayant été tenu en pot, en plein air, dans mon jardin, à Meudon, a commencé à montrer, à la fin de l'été, les préludes de sa floraison. Transporté à Paris, et placé dans une serre tempérée, au Luxembourg, il était devenu, au commencement de décembre 1873, tel que le représente tout entier, et de grandeur naturelle, la figure 28. Il avait produit une tige et une fleur tout à fait rabougries et monstrueuses.

Cette tige terminale ne dépassait pas 4-5 centimètres de longueur totale. Elle ne portait qu'un petit nombre de feuilles très-réduites et linéaires. Enfin elle se terminait par un pistil peu développé, mais offrant un ovaire à nombreux ovules en deux files par loge, un style et un stigmate distincts qu'entouraient plusieurs folioles vertes, linéaires, produites par une transformation foliacée de l'androcée et du périanthe.

Je n'ose formuler aucune conclusion, quant aux caractères de l'oignon adulte et normal du *Lilium cordifolium*, en me basant sur l'état dans lequel j'ai trouvé les parties constitutives de celui qui a produit une pareille monstruosité ; je me bornerai donc à faire observer qu'il était incomparablement plus petit que la bulbe adulte du *Lilium giganteum ;* que ses six écailles externes, au sommet desquelles se trouvaient, soit une cicatrice laissée par la destruction des feuilles en cœur (4, 5), soit même quelques restes du pétiole de ces feuilles (1, 2, 6), étaient de couleur plus claire, jaune brunâtre et non brunes dans leur portion supérieure, beaucoup moins épaisses, et plus allongées, relativement à leur largeur. La comparaison de la figure 28 avec la figure 8 fait ressortir nettement ces différences. J'ajouterai que trois des écailles nourricières (a^{I}, a^{II}, a^{III}) se montrent, sur la figure, prolongées supérieurement en une lame mince, lancéolée, très-aiguë, c'est-à-dire différente, pour la forme, de celle qui résulte du développement des écailles correspondantes chez

le *Lilium giganteum* (voy. a^{III}, a^{V}, a^{VI}, a^{VII}, a^{VIII}, fig. 8). Je me borne à signaler ces particularités sans y insister.

A la base de l'oignon j'ai trouvé, en le retirant de terre pour l'examiner et le dessiner, le caïeu que représente la figure 29. Évidemment il offre une différence prononcée avec ceux que produit de même le *L. giganteum*, tel, par exemple, que le sujet de la figure 6, et cela, soit quant à ses dimensions, soit quant à la dissemblance des écailles externes (1, 2, fig. 6; 1, 2, fig. 29); mais, comme pour l'oignon même qui lui avait donné naissance, je me borne à indiquer cette différence, sans y insister, n'étant nullement certain que ce fût là un état normal.

Au total, et bien que mes observations sur le *Lilium cordifolium* Thunb. aient été fort incomplètes, faute de matériaux, je crois que tout montre, dans cette plante japonaise, contrairement à la première opinion de M. J.-G. Baker, un type spécifique distinct du *L. giganteum* Wall., et non pas une simple sous-espèce d'un type dans lequel ce dernier rentrerait au même titre.

GERMINATION ET PREMIER DÉVELOPPEMENT DE QUELQUES ESPÈCES DE LIS.

La description que j'ai donnée des premiers développements chez les *Lilium giganteum* Wall. et *cordifolium* Thunb. montre que ces plantes, tout en restant soumises à la grande loi d'après laquelle les végétaux qui forment l'embranchement des Monocotylédones ne produisent, en germant, qu'une radicule ou pivot purement temporaire, offrent néanmoins entre elles, malgré l'analogie de leurs caractères définitifs, une différence des plus prononcées, quant à la durée de cette radicule : chez la première de ces espèces, elle ne reste vivante et active que deux ou trois mois à peine, et jusqu'à ce que son rôle puisse être rempli par une première génération de racines adventives nées au bas de la tigelle : aussi ne prend-elle qu'un faible développement ; en outre, elle se détruit et disparaît peu après qu'une seconde génération de racines adventives a pris naissance

au bas de la bulbe qui se forme, et a fourni à la jeune plante ses organes définitifs pour l'absorption des sucs nourriciers dans le sol ; il n'en reste plus vestige à la reprise de la végétation. Au contraire, chez la dernière de ces deux espèces, la radicule a une durée beaucoup plus longue, et arrive ainsi à constituer un long pivot plus ou moins ramifié, que nous avons vu encore vivant et actif pendant la deuxième année de l'existence de la plante, lorsque déjà celle-ci avait émis l'unique feuille normale à laquelle elle doive alors donner naissance. Je présume que ce doit être vers la fin de cette seconde période végétative que, les racines adventives étant devenues assez nombreuses à la base du jeune oignon pour fournir à elles seules à la nutrition de la plante, la radicule doit mourir, puis se détruire bientôt après. Malheureusement j'ai manqué complétement de matériaux pour vérifier ce qu'il peut y avoir de fondé dans cette supposition.

J'ai pensé qu'il y aurait intérêt à savoir, sur le plus grand nombre possible d'espèces du même genre, quelles sont celles qui se comportent de l'une ou de l'autre de ces deux manières, et de reconnaître en même temps si la marche des premiers développements qui amène la formation du jeune oignon n'est pas sujette à varier. Malheureusement, dans l'état actuel de la culture des Lis, le semis est fort peu employé en vue de multiplier ces belles plantes ; on trouve habituellement plus commode et moins long, pour obtenir des pieds capables de fleurir, de recourir aux caïeux que certaines espèces produisent assez abondamment, ou bien à la plantation en sol très-léger d'écailles prises, à une époque avancée de l'année, à l'extérieur d'oignons adultes. On sait que ces écailles, dont on a préalablement laissé sécher, pendant quelques jours, la surface arrachée, peuvent, sous l'influence de la terre humide et de la chaleur, donner naissance, en un point quelconque de leur base, à un petit bourgeon adventif qui s'organise en caïeu. Quelques espèces de Lis, particulièrement les Lis californiens, le *Lilium auratum*, etc., se multiplient facilement par ce procédé.

Cette production de caïeux adventifs à la base des écailles a lieu fréquemment, et parfois avec une remarquable abon-

dance, sur les oignons dont l'axe fondamental a pourri. Les écailles ainsi détachées, et qui souvent commencent à s'altérer elles-mêmes, deviennent le point de départ de ces formations nouvelles, comme si, pourrait-on dire, la plante se pressait de former des descendants avant de périr.

L'une des principales difficultés que rencontre la multiplication des Lis par la voie du semis résulte de la rareté de leurs fruits dans les jardins. Sans parler du *Lilium candidum*, dont la fructification ne se voit que très-rarement, beaucoup d'autres espèces ne nouent leur fruit qu'à la suite d'une fécondation artificielle, ou dans des circonstances toutes particulières que l'expérience peut seule faire connaître. C'est ainsi, par exemple, que M. Max Leichtlin a reconnu comme un moyen certain pour amener la formation de capsules sur le *Lilium Brownii* (qu'on voit habituellement stérile), le transport à l'ombre de ses pieds fleuris, dès le commencement de leur floraison.

Les graines de Lis semées en serre ou en bâche, vers la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver, lèvent en général au printemps suivant. La germination en est plus lente, et n'a lieu d'ordinaire qu'au bout d'un an, quand le semis des mêmes espèces est fait à l'air libre. Souvent, dans un même semis, on voit de grandes inégalités, comme je l'ai dit plus haut pour le Lis gigantesque, et, d'un autre côté, cette inégalité se montre aussi d'une espèce à l'autre. Voici, à ce sujet, des renseignements instructifs qui m'ont été donnés par M. Max Leichtlin, d'après son expérience personnelle, dans une lettre en date du 23 mars 1873 :

« Les graines de toutes les espèces de Lis à rhizome (*L. canadense*, *superbum*, etc.) restent une année en terre sans germer ; elles ne lèvent que pendant l'année qui suit celle du » semis. Les *Lilium Szovitzianum* Fisch. et Lall. (*L. colchicum* » Stev.), *monadelphum* Bieb., espèces du Caucase, germent au » bout de deux mois. Leur cotylédon ne se développe pas de » manière à s'élever hors du sol (1) ; mais il forme néanmoins » une petite écaille, et, la seconde année, on voit apparaître

(1) Il en est de même chez quelques autres espèces, notamment *L. speciosum* Thunb. et *L. polyphyllum*, Royb.

» une feuille qui est comme un intermédiaire entre le cotylédon » et les véritables feuilles normales. Beaucoup d'espèces qui for- » ment de grosses bulbes ne germent que la seconde année ; » quelques-unes cependant le font dès la première. Toutes les » espèces à vie courte, comme les *L. tenuifolium*, *pumilum*, *pul-* » *chellum*, *concolor*, *Coridion*, etc., germent dans l'espace de quel- » ques semaines, et, après leur cotylédon, développé en feuille » séminale, on voit apparaître bien vite trois ou quatre feuilles. » Parmi les pieds de *L. tenuifolium* qu'on obtient de semis, il » s'en trouve qui fleurissent pendant leur seconde année. »

Dans les conditions défavorables que je viens d'indiquer relativement à la pratique des semis de Lis, il ne m'était pas possible de réunir des matériaux suffisants pour une histoire suivie des premiers développements, chez un nombre tant soit peu considérable d'espèces de ce genre. Toutefois, l'obligeance de M. Max Leichtlin et de M. Krelage m'a permis de faire quelques observations de cet ordre sur les *Lilium auratum* Lindl., *callosum* Zucc., *Szovitzianum* Fisch. et Lallem., *tenuifolium* Fisch., *Thunbergianum* Rœm. et Schult. (ou plutôt *L. elegans* Thunb.). En y joignant le *L. giganteum* Wall., dont j'ai pu suivre la formation sans laisser, je crois, de lacune notable dans son histoire, et le *L. cordifolium* Thunb., dont j'ai déjà parlé, on a un total de sept espèces sur lesquelles j'ai pu recueillir des données dont la publication ne sera peut-être pas inutile. J'espère pouvoir remplir plus tard ce cadre dans lequel je suis réduit à ne tracer en ce moment que des linéaments épars.

Sur les cinq espèces dont j'ai à parler maintenant, trois m'ont été envoyées en échantillons arrivés à leur seconde année de végétation. Ce sont : les *Lilium auratum* Lindl., *callosum* Zucc., et *Szovitzianum* Fisch. et Lall. Pour les deux autres, c'est-à-dire les *L. tenuifolium* et *Thunbergianum* Rœm. et Sch., je n'ai eu sous les yeux que des pieds très-jeunes, arrachés peu de temps après leur germination. Comme ces derniers appartiennent à la catégorie des espèces à développement rapide, leur état très-jeune était celui qu'il importait le plus d'observer, puisqu'il permettait de constater combien est prompte chez elles

la production de feuilles normales remplaçant les premières écailles nourricières des espèces plus grosses et plus lentes dans leur croissance, que nous avons vues se produire chez les deux plantes dont il est principalement question dans ce mémoire.

Parmi les trois premières de ces plantes, deux sont analogues au *Lilium giganteum* quant à l'absence de radicule, dès la fin de la première année. Ce sont : les *L. auratum* et *Szovitzianum ;* la troisième ressemble au *L. cordifolium* pour la permanence et l'accroissement considérable de sa radicule, qui devient un long pivot sur les pieds arrivés à la deuxième année de leur végétation : c'est le *L. callosum* Zucc.

Lilium auratum Lindl. — La figure 30 représente, de grandeur naturelle, un pied de *Lilium auratum* Lindl., que je crois, sans en être absolument certain, être entré, depuis peu de temps, dans sa seconde période végétative, et la figure 30 A en montre le jeune oignon assez grossi pour qu'on en distingue les différentes parties. Cet oignon est encore très-petit et fort simple d'organisation : il n'offre, en effet, qu'une feuille verte (f^1), à limbe lancéolé, dont le long et grêle pétiole se renfle très-fortement à sa base pour en former presque tout le volume. Cette épaisse gaîne foliaire est embrassée, du côté de sa fente, par une sorte de membrane sèche (a) qui doit être un reste de la végétation antérieure, et qui ne tardera pas à disparaître. Par le haut de l'ouverture de la gaîne de la feuille, on voit la faible saillie que fait le sommet d'une deuxième feuille (f^2), qui bientôt va s'allonger fortement au dehors. Enfin, de la base du même oignon part une seule racine (r^1), tandis que la radicule a disparu. La coupe longitudinale (fig. 30 B) apprend qu'au fond de la jeune feuille en gouttière (f^2), il existe déjà deux autres très-petites productions foliaires, f^3, f^4, celle-ci tout à fait naissante.

Un autre pied de *Lilium auratum* un peu plus avancé est reproduit par la figure 31. Dans celui-ci, la feuille qui, sur la figure 30 A ne montrait que son extrémité, en f^2, s'est considérablement allongée et possède maintenant un limbe linéaire-lancéolé à l'extrémité d'un long pétiole grêle. La coupe longitudinale (fig. 31 A) permet de reconnaître que la gaîne f^2 de

la feuille la plus jeune est presque aussi épaisse que celle de la feuille la plus âgée f^1; que f^3 a sensiblement grandi; mais que f^4 ne fait encore, au centre de toute cette formation, qu'une saillie à peine visible. On voit aussi, en comparant entre elles les figures 30 et 31, d'abord que la gaîne flétrie *a*, qui existe sur la première, a disparu sur l'oignon que représente la seconde; ensuite, que le développement d'une seconde racine adventive (r'') a eu lieu pendant que la deuxième feuille (f^2) s'allongeait hors de la gaîne de la première feuille (f^1).

Tout incomplètes que sont ces observations sur le jeune *Lilium auratum*, elles montrent cependant deux faits dont je n'ai pas vu l'analogue chez les deux espèces du sous-genre *Cardiocrinum*, et qui semblent mériter d'être mis en lumière : 1° La production de feuilles complètes, dans cet état jeune de la plante, n'est pas restreinte comme chez les deux espèces précédemment examinées, puisqu'il en existe déjà deux sur le sujet de la figure 31, et qu'il semble, à l'examen de la figure 31 A, qu'une troisième (f^3) aurait pu se faire bientôt jour au dehors, comme ses deux aînées. 2° La constitution des deux seuls jeunes pieds que j'aie pu examiner paraît montrer qu'il n'y a pas eu antérieurement d'écaille nourricière, et qu'il ne s'en formera probablement pas non plus pendant la période végétative actuelle.

Lilium Szovitzianum Fisch. et Lall. — Je n'ai eu entre les mains, pour le *Lilium Szovitzianum* Fisch. et Lall., que le sujet à sa seconde année que représente la figure 32; mais l'examen de cette jeune plante entière et de sa coupe longitudinale (fig. 32 A) suffit pour faire reconnaître : 1° Que tout vestige de la radicule a déjà disparu, laissant l'axe fondamental (*a*,*f*, fig. 32 A) tronqué à son extrémité inférieure, et que la jeune plante n'a que des racines adventives, r',r'. 2° Qu'il ne reste plus de la première végétation qu'une portion de gaîne desséchée, *a*, pour laquelle il me semble impossible, en l'absence de toute donnée sur l'état antérieur de la jeune plante, de savoir si elle a fait partie du cotylédon, ou d'une écaille nourricière formée plus tardivement; toutefois, cette dernière supposition

me paraît être la plus vraisemblable. 3° Qu'il ne s'est produit qu'une seule feuille, *f*, à limbe vert, de consistance assez ferme, fortement nervé, oblong-lancéolé, se rétrécissant graduellement, à sa partie inférieure, en un pétiole qui surmonte une gaîne fortement épaissie. 4° Qu'après cette feuille unique, il ne se produit plus, pendant la deuxième année, que des écailles nourricières, dont l'une (a^1) est déjà grande, et aussi épaisse ou même un peu plus épaisse que la gaîne de la feuille *f*, et dont trois autres de plus en plus petites, visibles seulement sur une coupe longitudinale (fig. 32 A, a^2,a^3,a^4), se recouvrent l'une l'autre.

Il y a donc, pour la formation de l'oignon de deux ans, chez le *Lilium Szovitzianum*, analogie avec le *L. giganteum*, dissemblance prononcée avec le *L. auratum*.

Lilium callosum Zucc. — C'est au contraire au type du *Lilium cordifolium* Thunb. que se rattache le *L. callosum* Zucc. Il suffit de jeter les yeux sur la figure 35, qui représente un pied de cette espèce, pendant la seconde année de son existence, pour être frappé du développement considérable qu'a pris la radicule (*r*), qui non-seulement s'est beaucoup allongée, mais encore a donné cinq ramifications, dont une, la plus haute, s'est subdivisée à son tour. Cette radicule offre une particularité qu'on voit nettement sur la figure 35 A, et qui consiste en ce qu'elle est comme ondulée transversalement à sa surface. La tigelle n'est représentée, dans sa portion libre, que par le tronc de cône court et libre (*t*, fig. 35 A, 35 B), qui se trouve placé entre la base du pivot et celle du petit oignon. Quant à cet oignon lui-même, il est essentiellement constitué par deux écailles épaisses et charnues, à peu près en regard l'une de l'autre (1, 2), dont l'externe, 1, présente à son extrémité une petite cicatrice, et dont l'interne, 2, est beaucoup plus grande et plus épaisse que la première. Je crois que ces deux parties ne peuvent être que deux écailles nourricières, restes de la végétation de la première année. Plus intérieurement se trouvent deux feuilles vertes, dont l'une (3, fig. 35, 35 A et 35 B) ne forme qu'une courte lame ployée en gouttière, dont le sommet dépasse à peine

l'écaille 2; elle me semble ne pouvoir être autre chose qu'une écaille nourricière qui, sous l'influence de la végétation actuelle, est devenue foliacée en s'allongeant, comme j'ai montré que cela se passe chez le *Lilium giganteum*. La situation de cet organe est assez étrange, puisqu'elle est placée presque au devant de l'écaille 2, seulement un peu de côté; mais elle est évidemment postérieure en date à l'écaille 2 qui l'embrasse entièrement, et antérieure à la feuille 4, dont elle entoure la base avec sa portion inférieure élargie et engaînante. Cette dernière feuille elle-même est longue, linéaire, faiblement élargie vers son extrémité supérieure en un limbe lancéolé, et devant sa base, au sommet de l'axe, se montre une production foliaire nouvelle (5, fig. 35 B, 35 C), qui n'a pas plus d'un demi-millimètre de longueur. L'absence de tout intermédiaire entre cet organe foliaire naissant, et la longue feuille 4 qui est en ce moment tout à fait développée, me semble autoriser à penser qu'il ne se formera plus de feuille verte pendant la deuxième année, mais seulement de nouvelles écailles nourricières, dont il est impossible de savoir le nombre par avance et sans examen de sujets plus avancés.

En somme, la formation de l'oignon, chez le *Lilium callosum*, résulte d'une production alternative de feuilles vertes et d'écailles nourricières, comme chez les *L. giganteum*, *cordifolium* et *Szovitzianum*. Cette espèce ressemble, en outre, au *L. cordifolium* pour la longue durée et le grand développement de sa radicule ou pivot; enfin elle se rattache aux deux dernières de ces espèces, et diffère de la première par l'extrême brièveté de la portion libre de sa tigelle, et par l'absence de racines adventives intermédiaires d'âge et de situation entre la radicule elle-même et les racines adventives définitives.

Les *Lilium tenuifolium* Fisch. et *Thunbergianum* Rœm. et Sch. appartiennent l'un et l'autre au type des Lis à développement rapide, s'accusant, dès la première année, par la production hâtive de feuilles vertes normales, indépendamment de leur cotylédon, qui est devenu lui-même une longue feuille séminale. Je suis porté à croire, bien que je n'aie pas eu les moyens de

m'en assurer par l'observation, que leur radicule ne doit pas se maintenir jusqu'à la seconde année.

Lilium tenuifolium Fisch. — Un pied de *L. tenuifolium* est représenté entier et de grandeur naturelle par la figure 36, tel qu'il était peu de temps après sa germination. La radicule (*r*) en est simple et peu développée; le cotylédon a déjà produit un limbe long et linéaire (*cl'*); une portion brunâtre (*a*), longue de 2 à 3 millimètres, sépare ce limbe, qui est tout entier d'un vert intense, de la portion inférieure ou pétiolaire qui est restée blanche. Ce défaut de coloration du quart inférieur de la feuille séminale amène un contraste marqué avec la feuille f^1, qui est verte à partir du point où elle sort de la gaîne cotylédonaire. C'est cette gaîne (*cl*), fortement épaissie, qui constitue essentiellement le petit oignon naissant. Entière et continue à sa base, elle est, comme toujours, fendue plus haut longitudinalement, et elle superpose ses deux bords dilatés jusqu'à sa partie supérieure, où elle laisse une petite ouverture qui donne passage à la feuille f^1. Cette disposition est indiquée par les figures 36 A, qui représente l'oignon entier grossi, 36 D, qui montre une section transversale de la gaîne cotylédonaire (*cl*), dans sa portion entière; et 36 E, sur laquelle on voit la même gaîne, coupée transversalement un peu plus haut, avec ses deux bords superposés l'un à l'autre. A la base du petit oignon et sous la fente cotylédonaire vient d'apparaître la première racine adventive (*r'*), sous la forme d'un mamelon encore peu proéminent. Cette apparition hâtive d'une racine définitive semble indiquer que la radicule n'aura pas une longue durée.

La feuille verte f^1 n'est encore qu'incomplétement développée, et elle se fait voir seule à l'extérieur de l'oignon naissant; mais une coupe longitudinale (fig. 36 B) montre que sa portion inférieure, non-seulement engaînante, mais encore dilatée en deux oreillettes basilaires (fig 36 C), embrasse une autre formation foliaire presque naissante, arrondie-convexe à sa face dorsale, profondément creusée en gouttière à sa face interne ou ventrale (f^2, fig. 36 D, 36 E), qui n'a pas encore un demi-millimètre de longueur. Les coupes transversales menées à travers la

feuille f^1 et la production nouvelle qu'embrasse sa base ont le même contour, et présentent de même, à leur intérieur, trois faisceaux fibro-vasculaires disposés de la même manière; je crois donc pouvoir admettre que ces deux organes sont de la même nature, et que, par conséquent, f^2 est, comme f^1, une feuille qui doit venir faire également saillie en dehors du petit oignon, dans le courant de la première année, probablement même après un espace de temps peu prolongé. C'est au reste ce que prouve l'observation de l'espèce suivante.

Lilium Thunbergianum Rœm. et Sch. — Pour le *Lilium Thunbergianum*, j'ai eu sous les yeux un échantillon tellement jeune, que, comme on le voit par la figure 33, l'extrémité de son cotylédon, en train de devenir une longue feuille séminale, était encore logée dans la cavité du tégument séminal *sp*. La radicule *r* de cette petite plante était courte et simple. La fente gemmulaire se trouvait au niveau du point *a*; en menant une section transversale par ce point, j'ai obtenu le sujet de la figure 33 A, par laquelle on voit que, déjà dans cette extrême jeunesse, la plante renferme sa première feuille (f^1) bien formée, dans la petite cavité que circonscrivent les bords rapprochés de la gaîne cotylédonaire. Aussi ne faut-il que fort peu de temps pour qu'elle arrive à l'état que représente la figure 34. Alors le cotylédon est devenu une longue feuille séminale verte sur les trois quarts de sa longueur, dans laquelle on distingue un limbe linéaire-lancéolé (ct'), rétréci graduellement dans le bas en un pétiole blanc, qui surmonte à son tour une gaîne également blanche, renflée de manière à constituer un petit oignon. En même temps la radicule a plus que doublé de longueur, et s'est même ramifiée; et l'on voit, d'un autre côté, qu'une racine adventive (r', fig. 34 A) a déjà pris naissance à la base de la petite bulbe, à peu près au-dessous de la fente cotylédonaire. Enfin, la première feuille f^1 fait assez longuement saillie en dehors du jeune oignon.

Le nombre, la situation et la nature des parties, sont absolument identiques pour le *Lilium Thunbergianum*, à l'état que montre la figure 34, et pour le *L. tenuifolium*, sujet de la

figure 36. On peut s'en convaincre en comparant la figure de l'oignon grossi 34 A à 36 A, sa coupe longitudinale 34 B avec 36 B, et même la base de la feuille cachant une autre feuille naissante et canaliculée f^2. Je n'ai donc pas à répéter ce que je viens de dire au sujet de cette dernière espèce. De plus, cette parfaite similitude, sous tous les rapports, montre que l'âge du jeune *L. Thunbergianum*, représenté par la figure 34, est le même que celui du jeune *L. tenuifolium* qui a été le sujet de la figure 36. La marche du développement est donc absolument semblable chez ces deux espèces, et elles appartiennent également l'une et l'autre à un type bien distinct de ceux dans lesquels rentrent les cinq premières espèces dont il a été question dans ce travail, et ce type est essentiellement caractérisé par la production de feuilles vertes immédiatement après la germination, ainsi que par l'absence d'écailles nourricières pendant la jeunesse des plantes.

N'ayant pas eu occasion d'observer des pieds de cette plante arrivés à leur seconde année, je ne puis dire quand commencent à se produire les écailles nourricières qui doivent entrer dans la constitution des bulbes plus ou moins voisines de l'état adulte. Je crois qu'elles doivent commencer à se produire vers la seconde année.

La germination des Lis n'a pas été, que je sache, étudiée avec tant soit peu de soin jusqu'à ce jour. Tout ce que je connais, comme méritant d'être cité à ce sujet, sous le rapport morphologique, est dû à M. J. Schleiden. A la page 214, 2e partie de ses *Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik* [3e édit. (1)], ce botaniste donne, sous le n° 154 A, B, C, trois figures de la germination du *Lilium pumilum*, dont l'une est la représentation d'un jeune pied dans lequel la feuille séminale a sa partie supérieure encore recourbée et logée dans la graine, tandis que les deux autres consistent en une coupe longitudinale et une coupe transver-

(1) Ce qui a été publié comme une 4e édition de cet ouvrage étant une simple spéculation de librairie et ne consistant qu'en une réimpression de la troisième, sans le moindre changement, je crois que c'est cette dernière qu'on doit toujours citer.

sale du même sujet. Il m'est fort difficile de penser que ces figures sont rigoureusement exactes. La première, correspondant au plus à l'âge du sujet de ma figure 33, montre déjà une radicule longue de 0^{m},026, et un oignon qui ne mesurerait pas moins de 3 millimètres 1/4 d'épaisseur, et cela pour une espèce inférieure en rapidité de développement au *L. Thunbergianum*. Or, chez celui-ci, malgré la rapidité de sa croissance, le petit oignon (fig. 34) atteint à peine 0^{m},002 d'épaisseur, lorsque sa première feuille est déjà fortement saillante, c'est-à-dire quand il est arrivé à un état beaucoup plus avancé. Je crains dès lors que le savant allemand n'ait réuni, par inadvertance, sur cette seule figure, le haut d'un sujet très-jeune et le bas d'un autre plus âgé. Les deux autres figures (154 B et C) confirment cette supposition, et d'ailleurs elles me semblent être plutôt des *schema* que des reproductions rigoureuses. Dans le texte correspondant, on ne lit pas un seul mot de description, et l'on ne voit que le nom du *Lilium pumilum* intercalé entre ceux de quelques autres Liliacées, dont M. Schleiden dit avoir observé et suivi les premiers développements.

Quoique forcément incomplètes pour six espèces de Lis sur sept dont j'ai pu examiner l'état jeune, les observations précédentes me semblent montrer suffisamment qu'il existe, dans ce beau genre de Liliacées, une diversité remarquable quant au premier développement des plantes et quant à la formation initiale de leurs bulbes. Il me semble utile de résumer ici les principaux d'entre les faits ci-dessus exposés, qui mettent en évidence cette diversité à laquelle on ne s'attendrait guère dans un groupe générique qu'on ne peut s'empêcher de regarder comme naturel.

1° Parmi les différentes espèces de Lis, la germination et le développement sont rapides chez les unes, plus ou moins lents au contraire chez les autres. Les premières sont en général des plantes de proportions assez faibles, qui arrivent à leur floraison trois ou quatre années au plus après le semis, quelquefois même plus tôt (*Lilium tenuifolium* L., *Thunbergianum*) ; les dernières sont des plantes plus grandes, dont l'oignon est plus volumi-

neux, dont la floraison est plus tardive (*L. giganteum*, *cordifolium*, *auratum*, etc.). Les graines des premières lèvent au bout de quelques semaines; celles des dernières ne lèvent le plus souvent qu'au bout d'une année, parfois aussi de deux années après le semis.

2° Les Lis à germination et croissance rapides produisent, pendant la première année, trois ou quatre feuilles normales, outre leur feuille séminale. Au contraire, ceux à germination et croissance plus lentes ne montrent hors du sol, pendant cette même année, que leur feuille séminale; leur première feuille normale n'apparaît que la seconde année, pendant laquelle elle reste généralement unique; rarement (*L. auratum*) la jeune plante développe deux ou trois feuilles normales dans le cours de la seconde année. Il paraît même, d'après un renseignement qu'a bien voulu me communiquer M. Max Leichtlin, que, chez les *L. monadelphum* Bieb. et *Szovitzianum* pendant la première année, « le cotylédon ne se développe pas de manière à s'élever hors du sol, mais forme néanmoins une petite écaille » (1).

3° Chez tous les Lis, la radicule se développe, à la germination, en un pivot bien caractérisé; mais tandis que, chez la plupart, l'activité et même l'existence de ce pivot sont circonscrites dans l'espace de la première année (*L. giganteum*, *L. auratum*, *L. Szovitzianum*, *L. tenuifolium*, *L. Thunbergianum*), la seconde année amène pour lui, chez quelques autres, une continuation d'activité et un développement considérable (*L. cordifolium*, *L. callosum*). Cette importante dissemblance physiologique peut se montrer chez deux espèces très-voisines par tous leurs autres caractères : tels sont le *L. giganteum* et le *L. cordifolium*.

4° Dans la grande majorité des Lis, la tigelle ne se développe pas sensiblement à la suite de la germination; cependant, chez le *L. giganteum*, elle forme un axe hypocotylé qui atteint environ $0^{m},003$ de longueur dans sa portion libre.

5° Cette dernière espèce est aussi la seule chez laquelle j'aie

(1) J'ai reconnu, cette année, que quelques autres espèces, notamment *Lilium speciosum* Thunb. et *L. polyphyllum* Royle, sont dans le même cas.

vu se produire successivement deux générations de racines adventives : la première naissant du bas de l'axe hypocotylé, et devant disparaître avec lui; la seconde se formant à la base du petit oignon qui vient d'apparaître, et devant se multiplier rapidement à mesure que celui-ci fait des progrès. Dans les autres espèces dont la tigelle reste rudimentaire, la première de ces deux générations manque nécessairement.

6° La première apparition de l'oignon est toujours due au développement notable en épaisseur que prend la portion vaginale du cotylédon devenu feuille séminale; elle a lieu peu de temps après que cette feuille séminale s'est dégagée du spermoderme qui en coiffait l'extrémité.

7° La gaîne cotylédonaire persiste pendant toute la première année, et même, dans les grandes espèces, elle reste fraîche pendant une partie plus ou moins longue de la seconde année. Pendant toute cette durée, c'est son accroissement qui contribue le plus à l'augmentation graduelle de volume du jeune oignon.

8° Les parties internes auxquelles la gemmule donne naissance ne concourent d'abord que pour une faible part au grossissement de l'oignon; mais quand la gaîne cotylédonaire s'est épuisée et flétrie pour disparaître peu après, elles constituent essentiellement l'oignon, et, devenant rapidement de plus en plus nombreuses, se montrent sous les deux apparences de feuilles et d'écailles nourricières; elles le rendent de plus en plus volumineux jusqu'à ce qu'il produise une tige florifère. Quand cette tige est due au bourgeon qui termine l'axe de la bulbe, celle-ci meurt après sa fructification, et peut dès lors être dite monocarpienne. Mais quand elle provient d'un bourgeon latéral ou axillaire, et qu'elle constitue ainsi une ramification de l'axe fondamental, il peut s'en produire successivement plusieurs, d'année en année; la bulbe se conserve donc pendant plusieurs floraisons consécutives, et l'on peut dès lors la qualifier de polycarpienne.

ARTICLE N° 3.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Lilium giganteum Wall.

Fig. 1. Oignon à peu près adulte, mais ne devant pas fleurir dans l'année. — *ra*, *ra*, racines plus ou moins âgées, qui ont servi pour la végétation actuelle; *r*, *r*, racines jeunes qui se sont fait jour à travers la base des écailles externes, parfois même assez haut, comme *r'*. 1, 2, 3, 4, grandes écailles externes, à cicatrice terminale, qui sont visibles de ce côté de l'oignon; a^{I}, a^{II}, a^{III}, a^{IV}, quatre des cinq écailles nourricières; f^{1}, f^{2}, f^{3}, f^{4}, f^{5}, partie inférieure du pétiole des cinq grandes feuilles normales; *l*, limbe très-réduit et enroulé sur lui-même de la feuille qui forme l'enveloppe du bourgeon central; *c*, feuille longuement pétiolée d'un caïeu arrivé à sa deuxième année et déjà extérieur à l'oignon; *c'*, place où se trouvait un deuxième caïeu à l'aisselle de l'écaille 1, mais près du bord de celle-ci.

Fig. 2. Portion inférieure du caïeu, dont la feuille est désignée par *c* sur la figure 1.

a, extrémité inférieure tronquée de son axe fondamental.

A, section longitudinale de la moitié inférieure du petit oignon de ce caïeu; 1, 1, gaîne fortement épaissie de la feuille unique; a^{I}, a^{II}, les deux écailles nourricières enfermées sous cette gaîne; *r*, *r*, racines; *a*, l'axe.

B, section transversale du même caïeu. Mêmes lettres.

PLANCHE 2.

Lilium giganteum Wall.

Fig. 3. Section longitudinale passant un peu en avant du plan médian de l'oignon fig. 1, de manière à montrer le bourgeon central au sommet de l'axe fondamental. — *b*, *c*, les deux parties superposées de cet axe : *b*, la plus ancienne; *c*, la plus jeune; *a*, ligne brunâtre qui, dans cet exemple, séparait ces deux parties; *sq*, portion de la surface de l'axe qui portait les écailles; *d*, *d*, portion de ce même axe où s'inséraient les cinq feuilles; *f*, gaîne de la feuille imparfaite qui constitue l'enveloppe du bourgeon central; *l*, son limbe; *e*, niveau où se termine la deuxième feuille imparfaite ou écaille nourricière sous-jacente.

Fig. 4. Section transversale du bourgeon central menée à sa base. — Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, correspondent à la série des parties qu'il comprend, en allant de dehors en dedans.

Fig. 5. Base d'une tige qui a fleuri et qui a mûri ses capsules. — *r*, *r*, *r*, racines mortes et sèches; *r'*, *r'*, racines vivantes pendant le développement de la tige florifère; *a*, portion de l'axe désorganisée et creuse à l'intérieur; *c*, *c*, *c*, cicatrices laissées par les feuilles inférieures dites radicales, serrées sur une courte étendue de la tige; *c'*, *c''*, cicatrices de feuilles caulinaires de plus en plus espacées.

A, coupe longitudinale de la même base de tige. Mêmes lettres. *p*, diaphragme celluleux intérieur.

Fig. 6. Caïeu déjà fort, tout entier, vu de côté. — 1, 2, grandes écailles externes très-épaisses, à large cicatrice terminale ; a_{I}, a^{II}, a^{III}, écailles nourricières.

Fig. 7. Section transversale d'un caïeu assez gros, quoique encore enfermé entre les écailles d'un oignon. — *ax*, l'axe général indiqué sur la figure pour en montrer l'orientation : *pr*, préfeuille adossée à l'axe ; *a*, *b*, *c*, *d*, écailles plus internes.

PLANCHE 3.

Fig. 8. Oignon entier, tout à fait adulte et préludant à sa floraison, dessiné à demi-grandeur naturelle. — 1, 2, 3, 4, 6, celles des six écailles externes ou à cicatrice qui sont visibles sur la figure ; a_{I}, a^{II}, a^{III}, a^{V}, a^{VI}, a^{VII}, a_{VIII}, écailles nourricières dont on voit que les quatre plus internes se sont déjà beaucoup allongées et sont devenues foliacées.

A, section longitudinale du même oignon après l'enlèvement des écailles et des feuilles. On a laissé en place le petit bourgeon central, enveloppé d'une feuille normale encore fort petite f^{8} : *r*,*r*,*r*, racines ; *r'*, *r'*, racines supérieures, actuellement en pleine activité ; *aa*, portion inférieure et vieille de l'axe ; *ab*, portion plus jeune du même, portant les parties qui forment l'oignon actuel près de fleurir.

B, C, D, E, série des feuilles comprises dans le bourgeon central. Elles se suivent en se recouvrant l'une l'autre dans l'ordre des numéros f^{9}, f^{10}, f^{11}, f^{12}, f^{13}.

Fig. 9. Caïeu situé à l'aisselle et près du bord droit de l'écaille 1, fig. 8. Il est vu par sa face externe. — *pr*, préfeuille ; f^{1}, feuille normale la plus externe.

B, la feuille la plus interne (3e) de ce caïeu, dont le limbe a été enlevé en partie pour mettre à découvert les deux productions foliaires les plus jeunes de ce caïeu.

C, ces deux mêmes productions foliaires les plus jeunes vues de manière à montrer que la plus développée des deux est canaliculée à sa face interne.

Fig. 10. Un autre caïeu plus développé qui se trouvait dans la même aisselle, mais vers le bord gauche de l'écaille 1, fig. 8. — Mêmes lettres.

Fig. 11. Coupe transversale menée vers le milieu de la hauteur du caïeu fig. 9, pour montrer la situation relative de la préfeuille *pr* et des deux feuilles les plus externes.

PLANCHE 4.

Fig. 12. Capsule entière après sa déhiscence. — *a*, portion du podogyne qui s'est arquée brusquement pour la redresser ; *b*, cicatrice laissée par la chute des pièces du périanthe.

A, section transversale de la capsule menée vers le milieu de sa longueur.

Fig. 13. Graine mûre vue contre le jour pour en faire distinguer les parties internes. — *hh'*, hile ; *ra*, raphé ; *ch*, chalaze ; *cm*, canal micropylaire ; *aa*, aile ; *n*, noyau ; *e*, embryon.

A, noyau d'une graine dont l'embryon était placé de côté. Mêmes lettres.

ARTICLE N° 3.

B, section transversale d'une graine mûre passant par l'embryon *e*, pour le montrer en place au milieu de l'albumen *al*; *aa*, portion de l'aile.
embryon isolé : *r*, radicule ; *ct*, sommet du cotylédon ; *g*, place de la gemmule.

Fig. 14. Germination très-jeune. — *nn*, noyau ; *ct*, limbe du cotylédon enfermé dans le tégument séminal et courbé en demi-cercle ; *r*, radicule ; *g*, niveau où se trouve intérieurement la gemmule (1).

Fig. 15. Germination un peu plus avancée. — Mêmes lettres.

Fig. 16. Germination dont le cotylédon s'est entièrement dégagé de la graine ; celle-ci est tombée. — *r*, *g*, comme précédemment ; *ct*, portion pétiolaire du cotylédon devenu feuille séminale ; *ct'*, son limbe.

A, coupe transversale du limbe de la feuille séminale du même.

B, portion de la même germination vue par la fente gemmulaire.

C, coupe transversale de la tigelle au-dessous du niveau de la gemmule.

D, coupe transversale passant par le milieu de la fente cotylédonaire.

E, portion de la même coupe dans laquelle un léger tiraillement a écarté les bords de la fente pour mettre en vue le mamelon gemmulaire.

Fig. 17. Jeune plante sensiblement accrue, sur laquelle deux radicelles de première génération *r'*, *r'*, naissent au bas de la tigelle.

A, portion de la même, grossie pour mieux en montrer les parties ainsi que la fente gemmulaire *g*.

B, coupe transversale du limbe de la feuille séminale, pour montrer qu'il s'est élargi et relativement aminci.

PLANCHE 5.

Fig. 18. Jeune plante du même âge que celle de la figure 17, mais n'ayant émis qu'une racine, *r'*, au bas de sa tigelle. — *a*, niveau où commence la radicule *r*.

A, coupe transversale de la tigelle immédiatement au-dessous de la fente cotylédonaire ou gemmulaire.

B, coupe de la même passant vers le bas de la fente cotylédonaire. Elle fait voir que les deux bords, *b*, *b'*, de la gaîne du cotylédon, en se superposant, circonscrivent une cavité intérieure qui renferme un jeune organe foliaire *f'*.

Fig. 19. Jeune plante un peu plus avancée, sur laquelle une racine de deuxième génération ou définitive, *r''*, naît à la base du petit oignon. La radicule *r* et la racine de première génération *r'* ont bruni, et la première s'est visiblement racornie.

A, le petit oignon de la même, assez grossi pour bien montrer la ente cotylédonaire *fc*, et surtout la situation un peu latérale de la racine naissante *r''*.

(1) Sur toutes les figures de jeunes pieds de Lis que réunissent les planches de ce mémoire, j'ai supprimé les poils radicaux qui, dans ces végétaux, se sont toujours montrés à moi sous de très-faibles dimensions.

B, C, D, E, F, G, coupes transversales de la même, menées l'une au-dessus de l'autre, à partir de la portion cylindrique de la tigelle (19 B) jusqu'au sommet de la feuille (19 G). f^1, cette feuille gemmulaire qui est représentée entière sur la figure 19 I, vue de manière à laisser voir sa face interne canaliculée.

H, coupe longitudinale d'un petit oignon à fort peu près du même âge, montrant en place la feuille gemmulaire f^1, ainsi que la racine naissante r''.

Fig. 20. Jeune plante sensiblement plus avancée, dans laquelle la radicule r et la racine de première génération r' sont racornies, brunes et mortes, tandis que la racine de deuxième génération r'' a pris beaucoup de développement; t, tigelle ou axe hypocotylé.

A, section longitudinale de cette jeune plante montrant qu'une deuxième feuille, f^2, est maintenant enfermée dans la gaîne de la première, f^1, qui elle-même se trouve entièrement cachée dans la cavité de la gaîne cotylédonaire.

Fig. 21. Jeune plante assez avancée pour que son oignon, assez gros déjà, laisse voir le sommet de la première feuille, f^1, sortant par le haut de la fente cotylédonaire.

A, l'oignon de la même, grossi pour en mieux montrer les diverses parties. Mêmes lettres.

B, coupe longitudinale du même oignon, montrant la disposition relative des deux feuilles f^1, f^2.

PLANCHE 6.

Fig. 22. Jeune plante vers la fin de sa première période végétative, montrant la première feuille, f^1, qui fait fortement saillie en dehors de la fente cotylédonaire. — Mêmes lettres.

A, oignon de la même, grossi pour en faire mieux voir les détails.

B, coupe longitudinale du même oignon, montrant qu'il existe maintenant trois feuilles, f^1, f^2, f^3, emboîtées l'une dans l'autre et embrassées à leur tour par la gaîne cotylédonaire *ct*, fortement épaissie.

Fig. 23, 24, 25. Jeunes pieds de *Lilium giganteum* Wall à la deuxième année.

Fig. 23. Pied de deux ans, qui a produit une feuille à limbe ovale-lancéolé *f*. — Dans cette figure et les cinq suivantes, *ct* indique ce qui reste de la gaîne du cotylédon, et les lettres *b*, *c*, *d*, *e* désignent les formations foliaires suivantes, qui sont ou seront des écailles nourricières ; *f*, la feuille à limbe vert.

A, coupe longitudinale du même, destinée surtout à montrer les écailles *d*, *e*, déjà formées et cachées dans la gaîne de la feuille *f*.

Fig. 24. Autre pied plus jeune que le précédent, dont la feuille commence à sortir.

A, section longitudinale du même.

B, base de la jeune feuille du même, pour montrer la nouvelle formation foliaire *e*, qui semble naître de cette base, tandis qu'elle part en réalité d'un petit prolongement de l'axe que continue le pétiole de la jeune feuille.

Fig. 25. Jeune pied à sa deuxième année, vigoureux, et montrant une feuille à limbe cordiforme bien développé. — *ct*, gaîne cotylédonaire ; a^{I}, a_{II}, a_{III}, écailles nourricières de la première année, dont les deux dernières sont devenues de plus en plus foliacées.

Lilium cordifolium Thunb.

Fig. 26. Jeune pied entier, à sa deuxième année, ayant une feuille cordiforme longuement pétiolée, et offrant encore la gaîne du cotylédon *ct*, avec deux écailles nourricières a^{I}, a^{II} ; *r*, radicule développée en long et fort pivot ; *r''*, racines nées à la base du petit oignon.

A, coupe longitudinale du même. Mêmes lettres.

B, base de la feuille *f*, assez grossie pour montrer la nouvelle formation foliaire, future écaille nourricière f^{1}, qui est enfermée dans la gaîne de la feuille *f*.

PLANCHE 7.

Fig. 27. Oignon d'un jeune pied vigoureux, à la fin de sa deuxième année. — *a''*, *a''*, restes secs et lacérés de l'écaille nourricière interne analogue à celle qui portait la même lettre sur la figure 26 ; *f*, pétiole de la feuille produite pendant la deuxième année, qui s'est fortement épaissi à sa base ; *b*, écaille nourricière nouvelle qui semble remplir la cavité de la gaîne de *f*.

Fig. 28. Pied tout entier, qui n'a développé qu'une tige rabougrie, surmontée d'une fleur monstrueuse. — 1, 2, 4, 5, 6, cinq des six écailles externes de l'oignon portant encore quelques restes de la feuille normale, dont elles sont la portion basilaire ; a_{I}, a^{II}, a^{III}, écailles nourricières.

Fig. 29. Caïeu produit par le pied précédent. — 1, 2, ses deux écailles externes, à petite cicatrice terminale ; a^{I}, a^{II}, deux écailles nourricières.

Lilium auratum Lindl.

Fig. 30. Petit pied à sa deuxième année.

A, petit pied à sa deuxième année, grossi : *a*, reste desséché de la gaîne d'une production foliaire antérieure ; f^{1}, première feuille renflée et épaissie à sa base de manière à former un petit oignon ; f^{2}, sommet d'une deuxième feuille qui commence à se faire jour en dehors de cet oignon.

B, coupe longitudinale du même, montrant que le centre du jeune oignon présente deux autres feuilles très-jeunes, f^{3}, f^{4}, celle-ci naissante.

Fig. 31. Pied un peu plus avancé, qui a sa deuxième feuille f^{2} fortement saillante, à limbe linéaire-lancéolé : *r'*, *r''*, deux racines adventives.

A, coupe longitudinale de l'oignon du même, montrant que f^{3} a pris un accroissement assez notable.

Lilium Szovitzianum Fisch. et Lall.

Fig. 32. Jeune pied entier, à sa deuxième année. — Le petit oignon est accompagné extérieurement d'un reste, *a*, d'une écaille nourricière de la première année. Il présente une feuille verte *f*, dont la base est fortement épaissie, et restera plus tard en grande écaille à cicatrice terminale : *r'*, *r'*, racines définitives, les seules qui existent maintenant ; a^{I}, écaille nourricière épaiss

A, coupe longitudinale de cet oignon, montrant que, en dedans de l'écaille nourricière a^1, il en existe trois autres de plus en plus petites, a^2, a^3, a^4, celle-ci naissante.

Lilium Thunbergianum Roem. et Sch.

Fig. 33. Très-jeune pied en germination. — L'extrémité du cotylédon *ct* est encore logée dans le spermoderme, *sp* : *r*, radicule ; *a*, niveau de la gemmule.

A, coupe transversale du même, menée au niveau *a* de la figure 33. On voit que, dans la cavité de la gaîne du cotylédon *ct*, la gemmule a produit une feuille f^1, bien formée et canaliculée.

PLANCHE 8.

Fig. 34. Jeune pied un peu plus avancé du même Lis. — Le cotylédon est devenu une longue feuille séminale, renflée quelque peu à sa base, *ct*, en un très-petit oignon, et dont le limbe vert, *ct'*, est linéaire-lancéolé. La première feuille, f^1, fait déjà fortement saillie hors de la gaîne cotylédonaire : *r*, radicule un peu ramifiée.

A, le petit oignon du même pied, assez grossi pour montrer la première racine adventive naissante en *r'*.

B, coupe longitudinale du même, laissant voir une deuxième feuille, f^2, à la base de f^1. Mêmes lettres pour le reste.

C, centre de l'oignon, plus fortement grossi pour faire voir la situation de la feuille très-jeune, f^2.

Lilium callosum Zucc.

Fig. 35. Jeune pied à sa deuxième année. — *r*, radicule développée en long pivot et rameuse ; *r'*, *r'*, racines adventives basilaires ; 1, 2, écailles épaisses, blanches ; 3, écaille développée supérieurement en une petite lame foliacée, verte ; 4, feuille verte bien développée.

A, même oignon, grossi pour en mieux montrer les parties, surtout la radicule, *r*, marquée d'anneaux proéminents transversaux.

B, coupe longitudinale du même, pour découvrir à son centre une feuille naissante, 5, qui se voit mieux encore sur la figure 35 C.

Lilium tenuifolium Fisch.

Fig. 36. Jeune pied, qui laisse sortir assez longuement une feuille verte, f^1, hors de la gaîne renflée en un petit oignon, *ct*, de sa feuille séminale. — *ct'*, limbe de celle-ci ; *a*, portion brunâtre séparant ce limbe vert du pétiole blanc ; *r*, radicule.

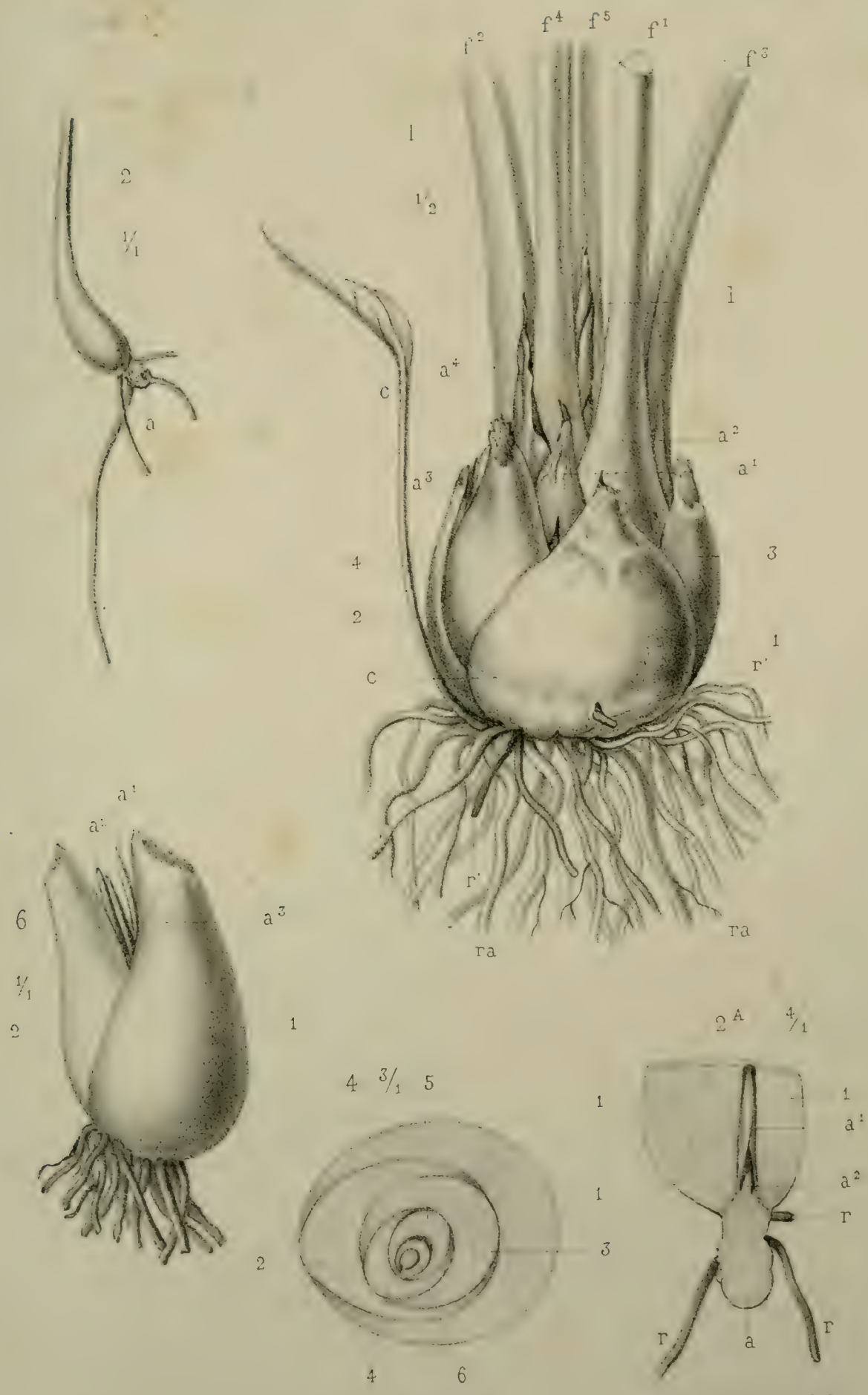
A, le même, grossi pour montrer la racine adventive basilaire naissante *r'*. Mêmes lettres.

B, coupe longitudinale du même, montrant, au centre, une feuille naissante, f^2, qui est représentée à part, en place, sur la figure 36 C.

D, E, coupes transversales du jeune oignon passant par la petite feuille, f^2. La première passe au bas de la gaîne cotylédonaire, encore entière à ce niveau ; la deuxième passe un peu plus haut, à un niveau où les deux bords de la gaîne cotylédonaire s'appliquent largement l'un sur l'autre

---

ARTICLE N° 3.

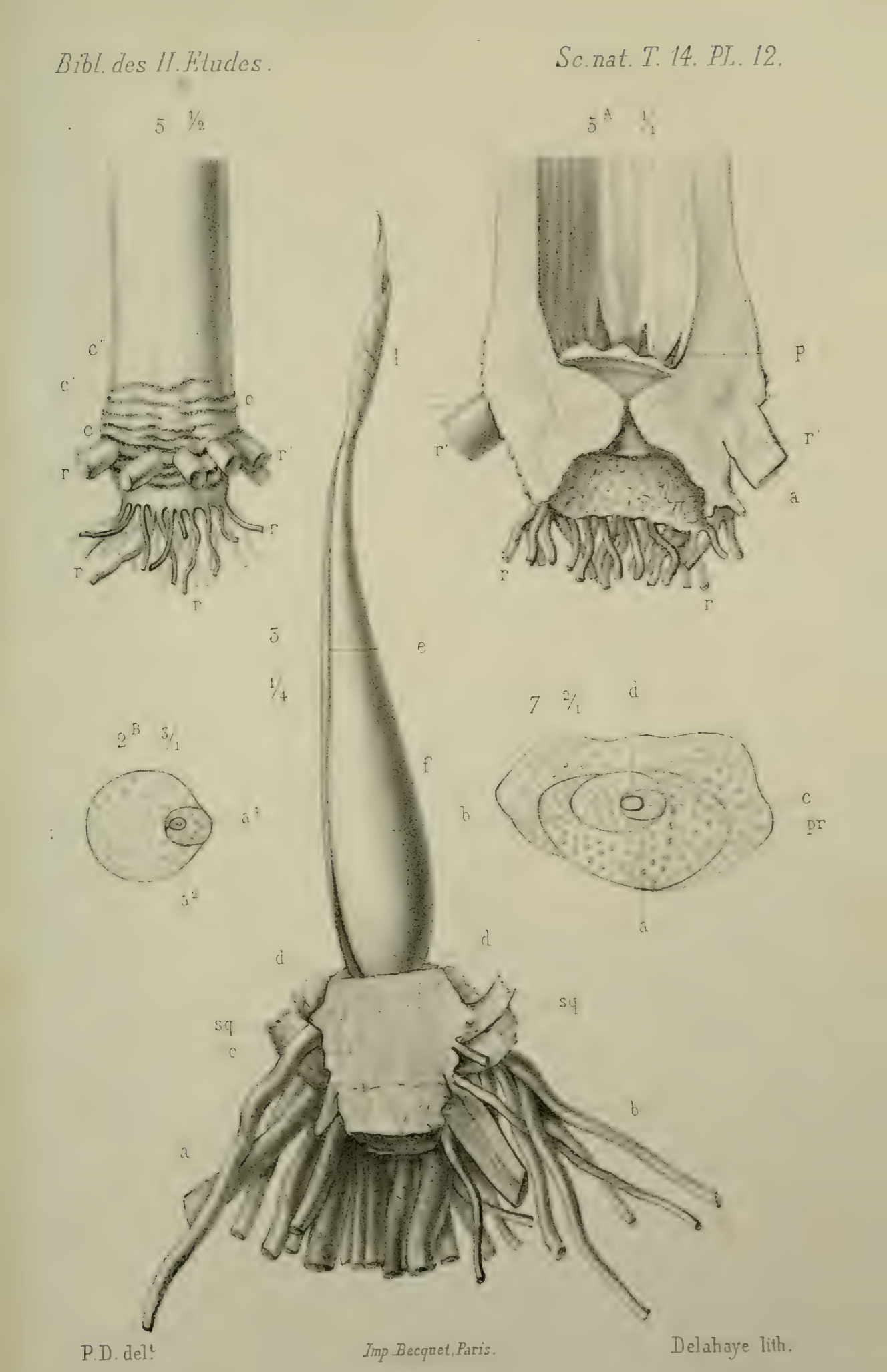


P.D. del.t

Imp. Becquet, Paris.

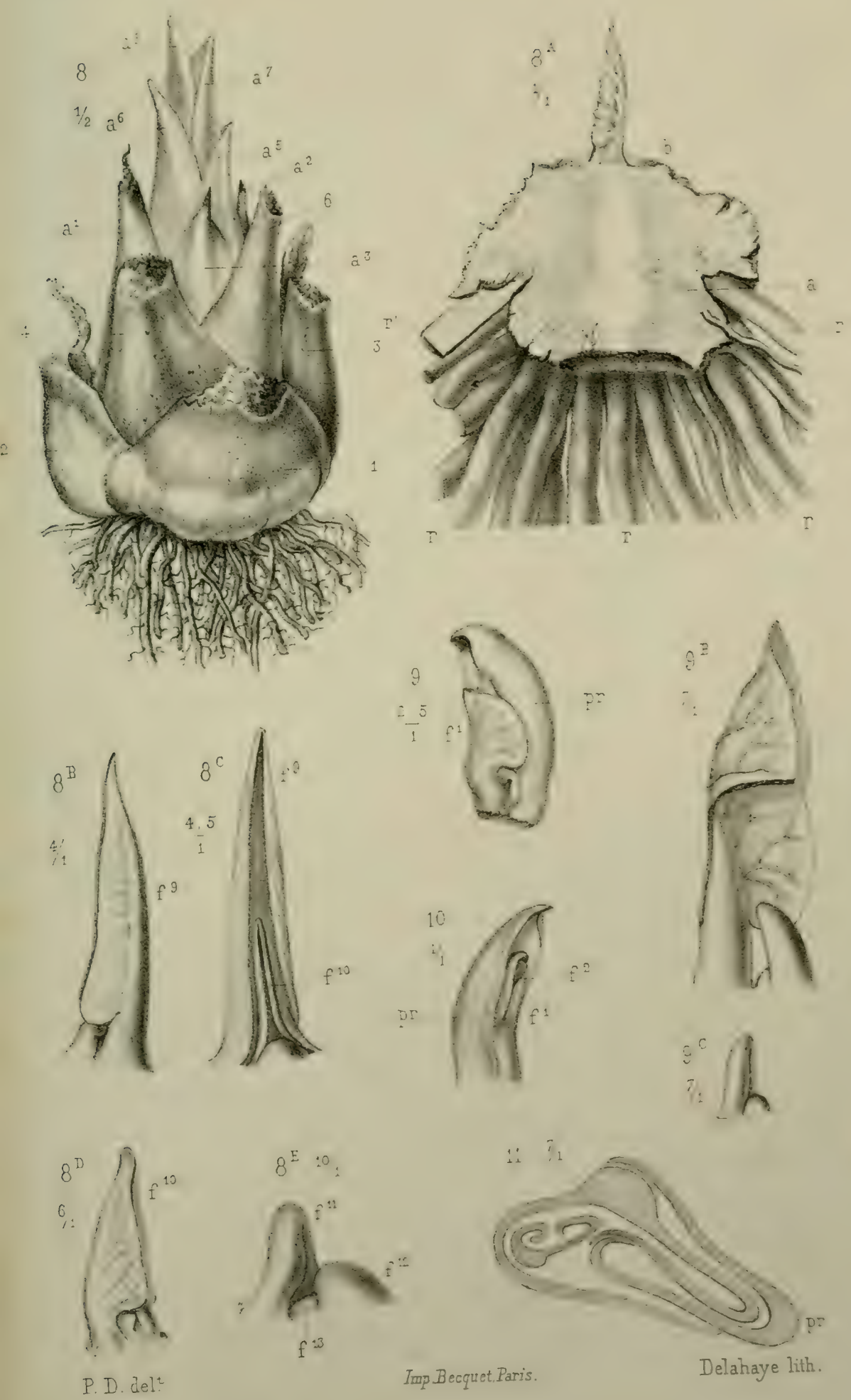
Delahaye lith.

Bulbes des Lis.



P.D. del.t Imp. Becquet, Paris. Delahaye lith.

Bulbes des Lis.

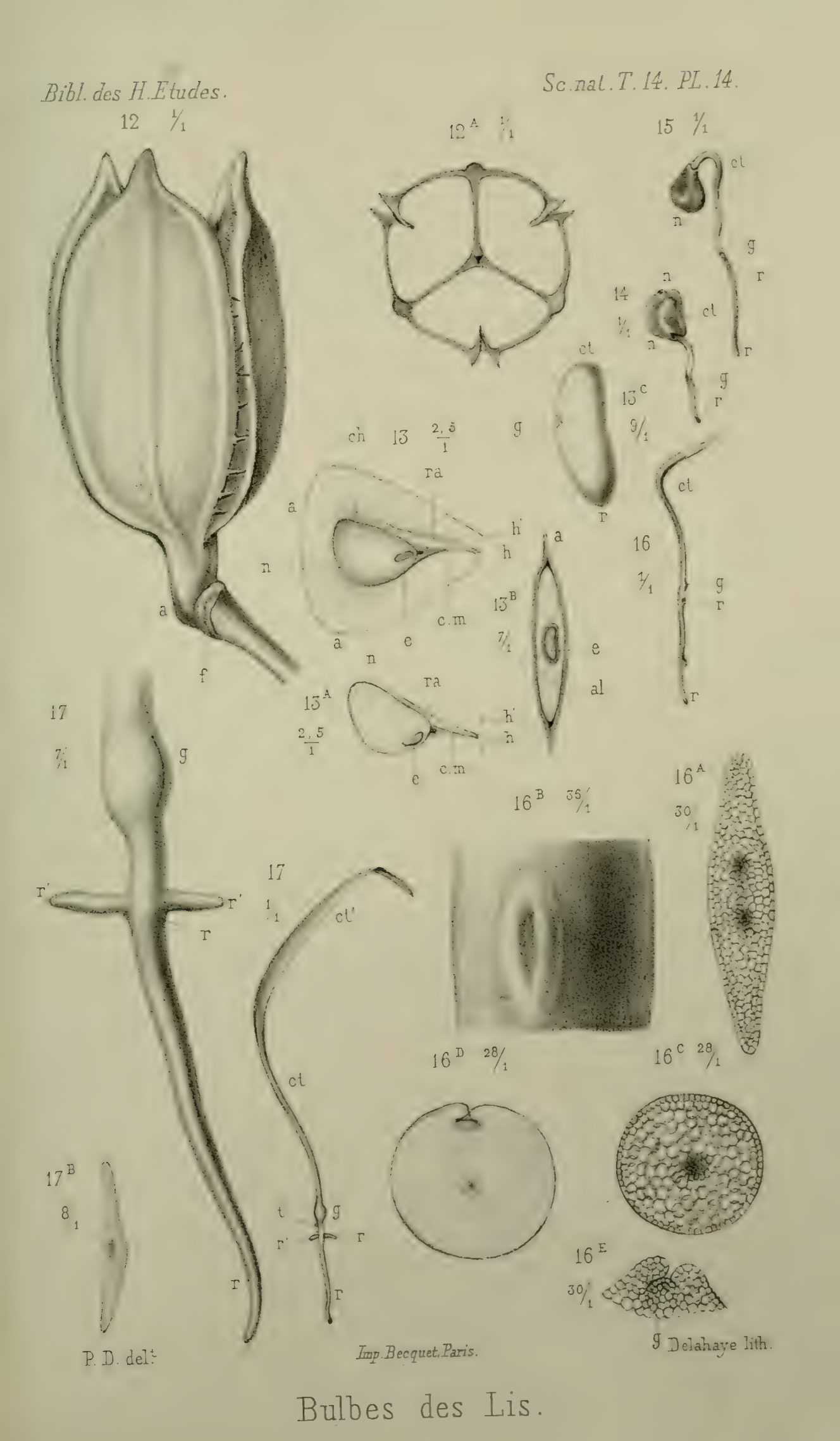


P. D. del.t

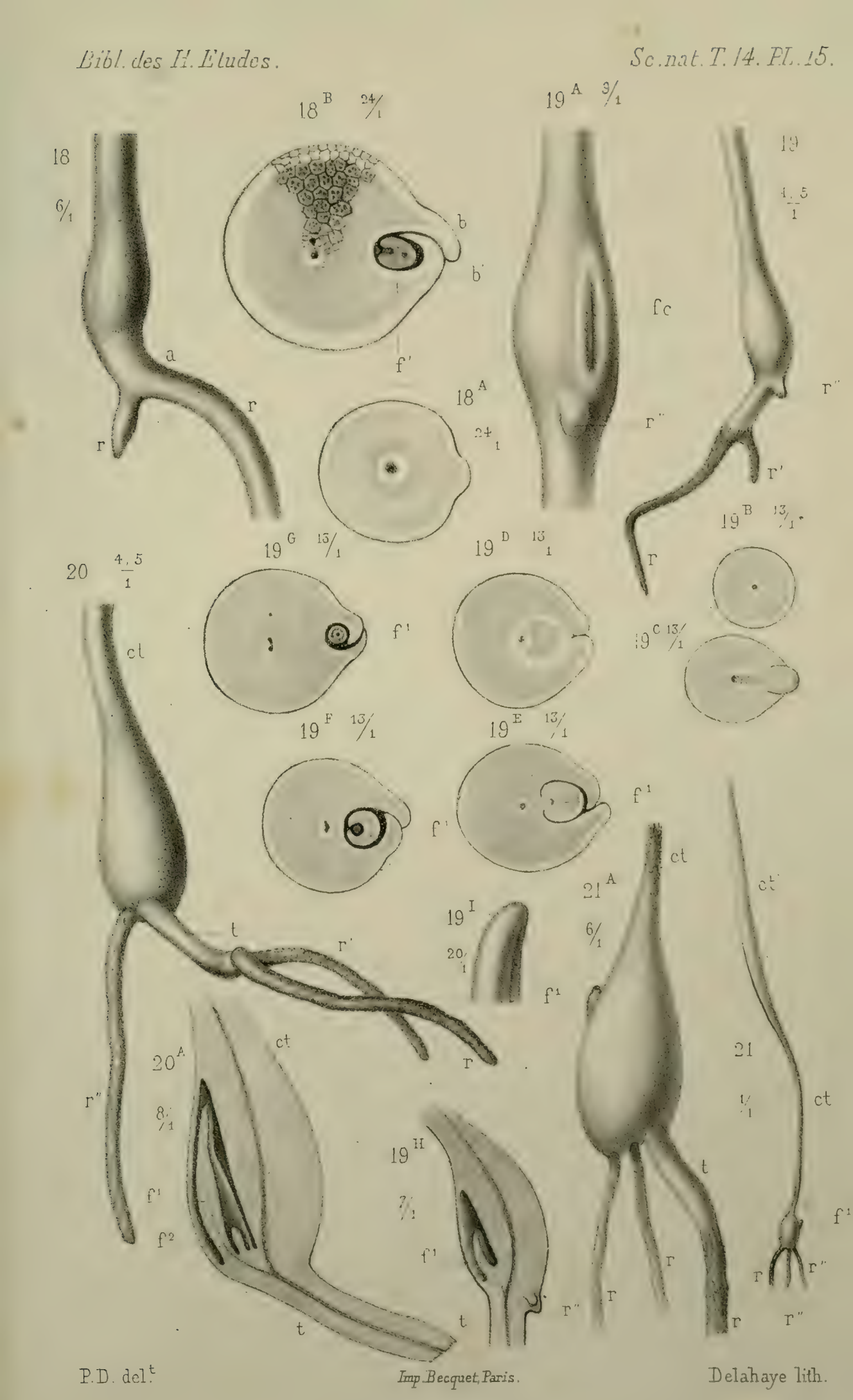
Imp. Becquet, Paris.

Delahaye lith.

Bulbes des Lis.

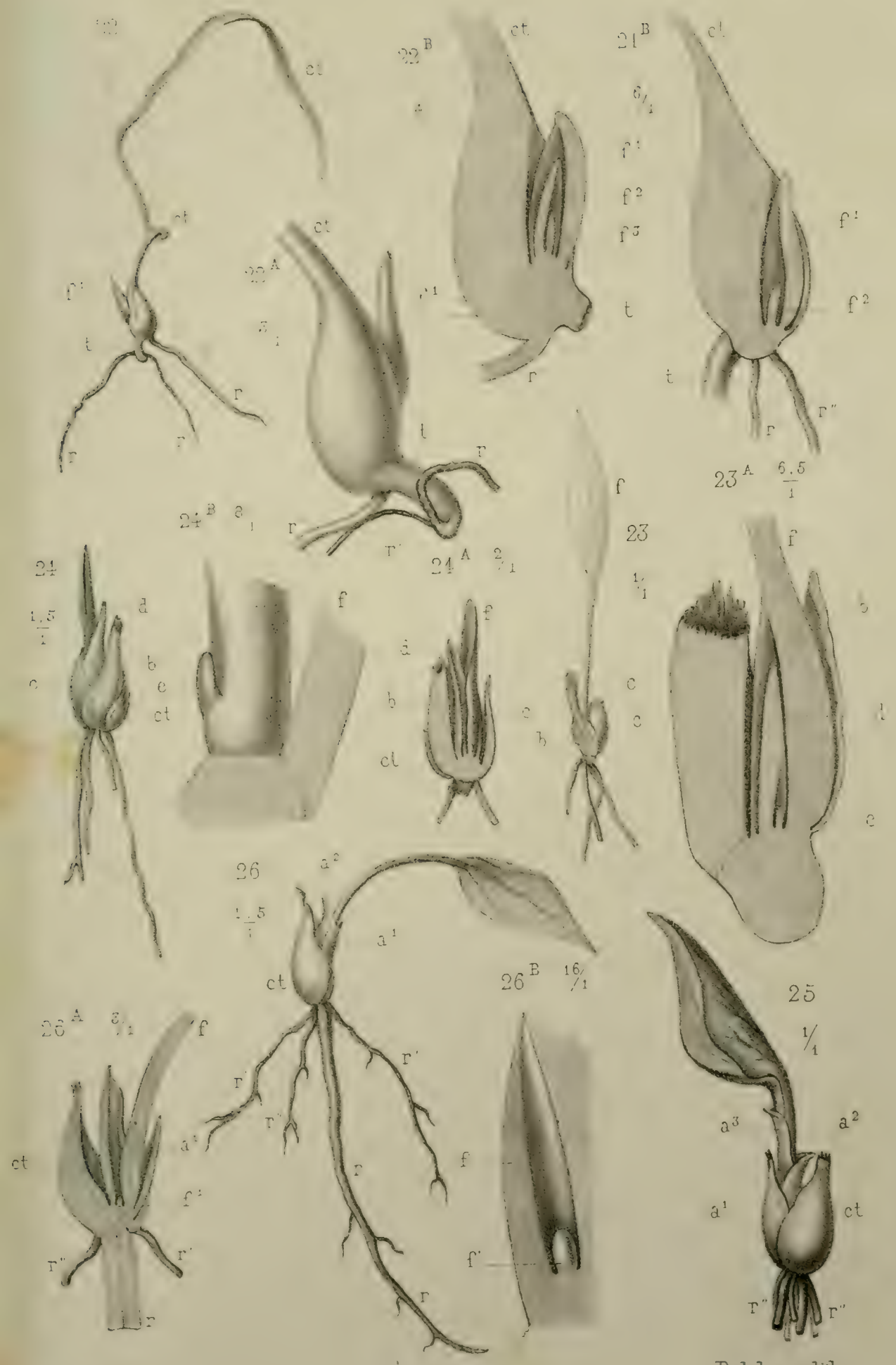


Bulbes des Lis.



P.D. del.t Imp. Becquet, Paris. Delahaye lith.

Bulbes des Lis.

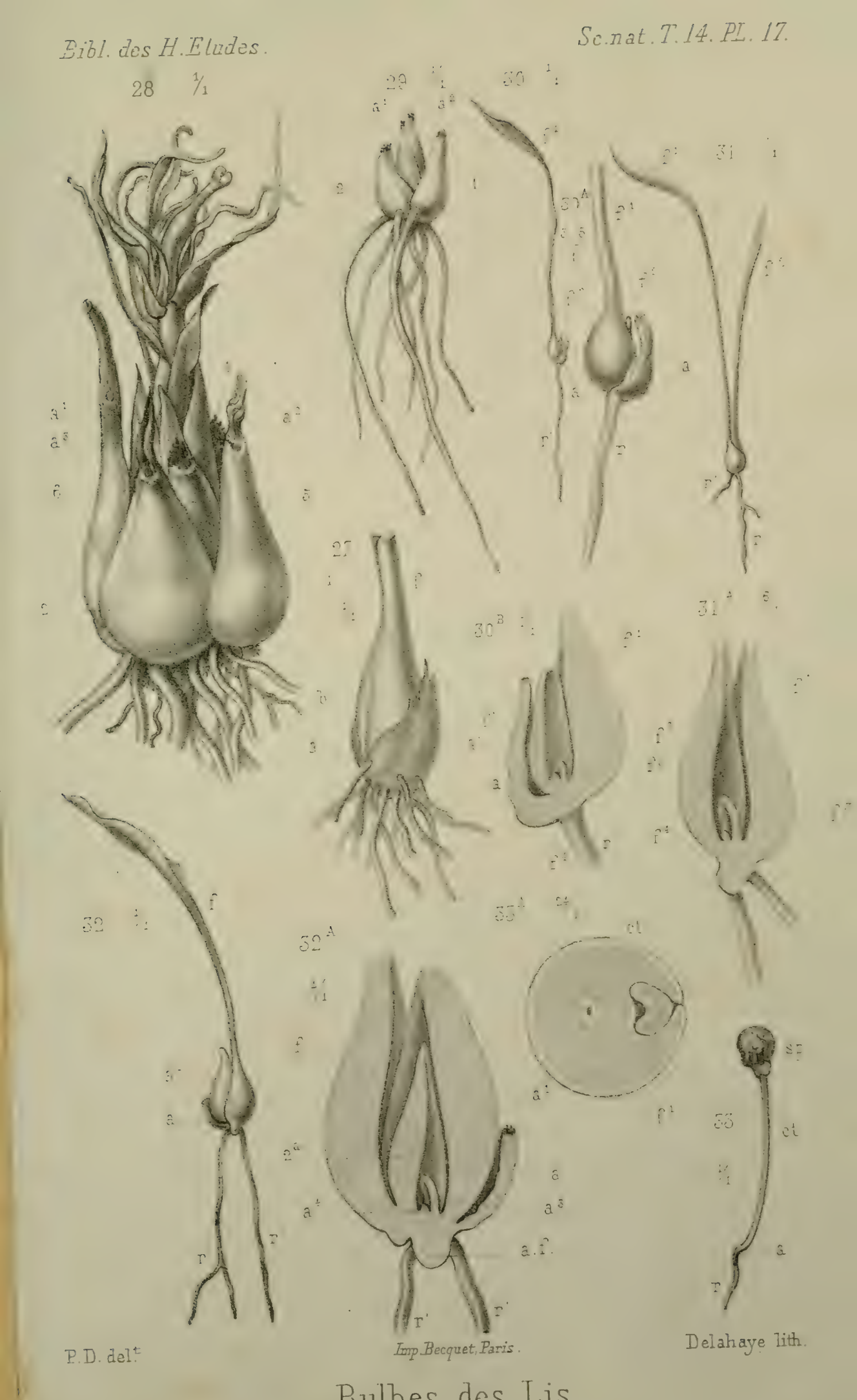


P D. del.t

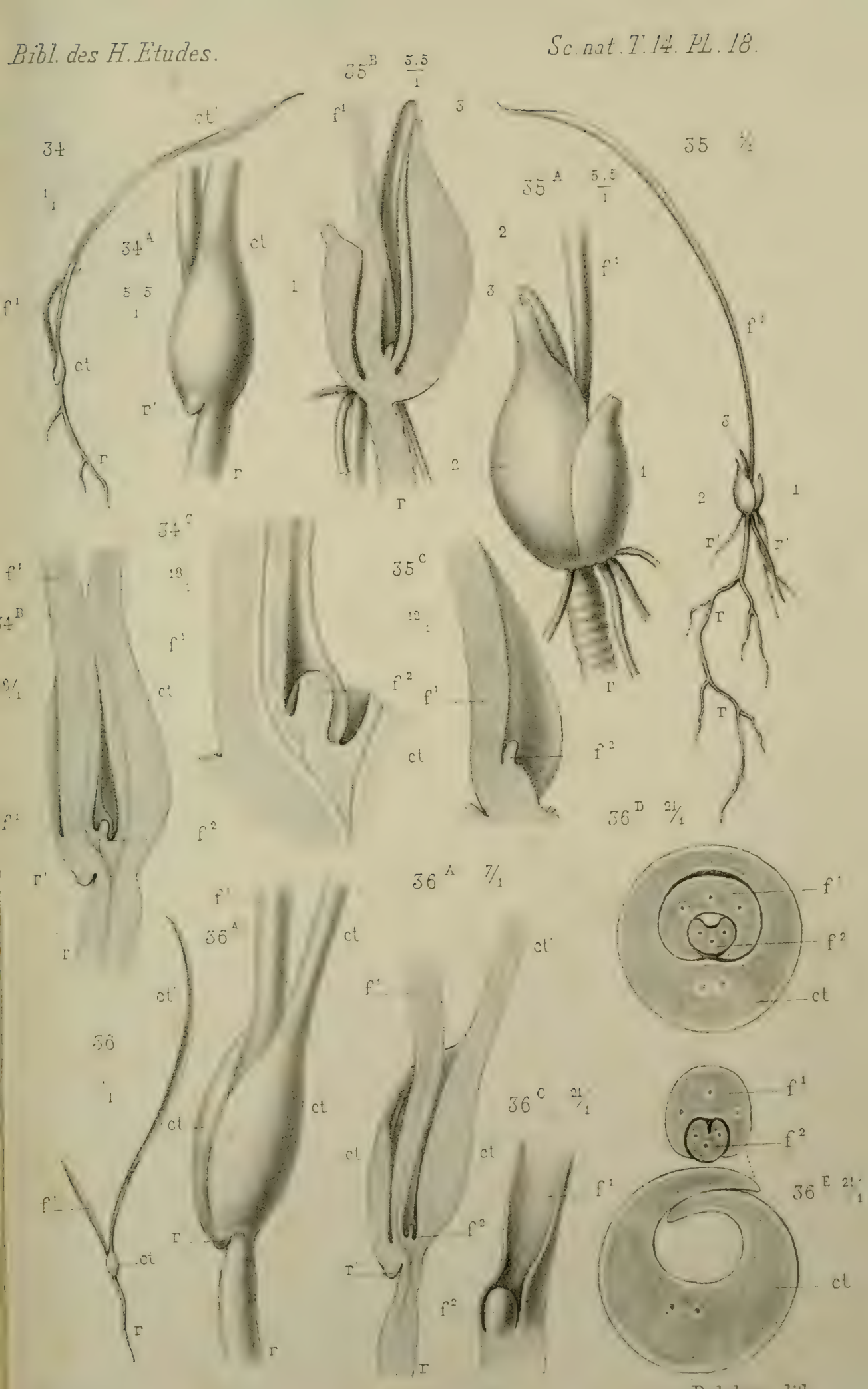
Imp. Becquet, Paris.

Delahaye lith.

Bulbes des Lis.



Bulbes des Lis.



P.D. del.t

Imp. Becquet, Paris.

Delahaye lith.

Bulbes des Lis.

6233
1-2.

New York Botanical Garden Library
QL 53 .L5 D8 v.1-2 gen
Duchartre, Pierre E/Observations sur les
3 5185 00074 2278